

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10242994 A**

(43) Date of publication of application: **11.09.98**

(51) Int. Cl.

H04L 12/28

H04Q 3/00

(21) Application number: **09046745**

(22) Date of filing: **28.02.97**

(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **YOKOTA DAISUKE
IWAYAMA TETSUJI
ETSUNO MASAYUKI**

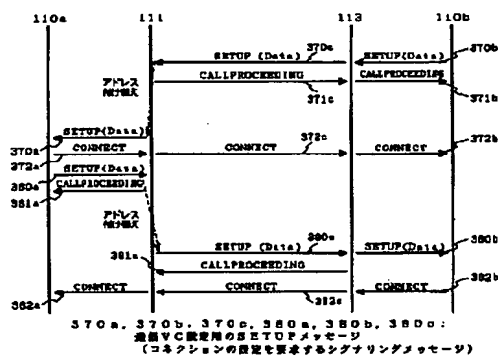
**(54) ASYNCHRONOUS TRANSFER MODE
COMMUNICATION METHOD**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the conversion function of an asynchronous transfer mode(ATM) terminal and storage capacity required for the conversion function.

SOLUTION: The internet protocol(IP) address of an ATM terminal 110b to be a communicated party is substituted for a message to be used for setting up a connection by an ATM terminal 110a and transmitted to an ATM switch 111, which acquires the ATM address of the terminal 110b from the IP address as a substitute for the terminal 110a, so that the terminal 110a can execute communication without being conscious of the ATM address of the terminal 110b.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-242994

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

D

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号

特願平9-46745

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月28日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 横田 大輔

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 岩山 哲治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72) 発明者 越野 真行

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

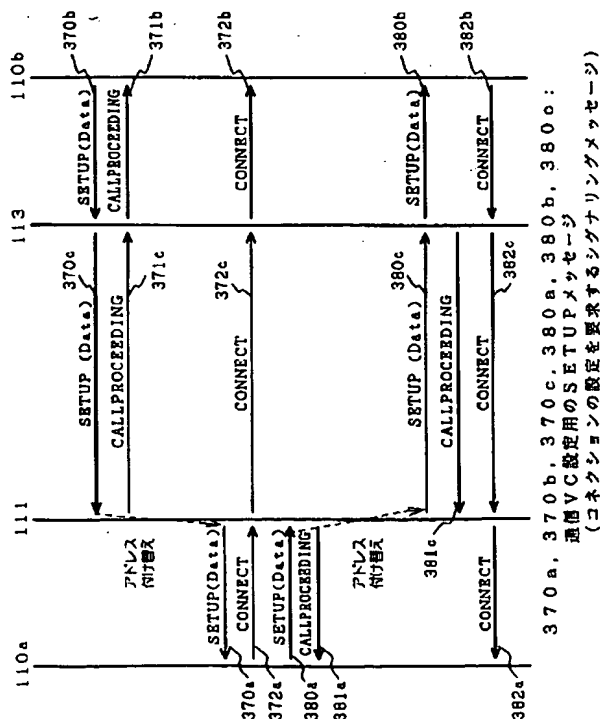
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外1名)

(54) 【発明の名称】 非同期転送モード通信方法

(57) 【要約】

【課題】 ATM端末にATMARPサーバへの問い合わせ機能を持たせたり、ATMARPテーブルを実装したATMARPサーバを備える必要があった。

【解決手段】 ATM端末110aがコネクション設定のために使用するメッセージに、通信相手のATM端末110bのIPアドレスを代入してATMスイッチ111に送信し、ATMスイッチ111がそのIPアドレスからATM端末110bのATMアドレスを取得することを代行することで、ATM端末110aは通信相手のATM端末110bのATMアドレスを意識せずに通信できるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非同期転送モード端末が非同期転送モードスイッチを介して接続され、前記非同期転送モード端末相互間に接続を設定して非同期転送モードによるインターネットプロトコル通信を行う非同期転送モード通信方法において、

前記非同期転送モードスイッチに、前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を記憶する非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを持たせ、

前記非同期転送モード端末は、その非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージを構成して、それを前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードスイッチに宛てて送信し、

当該非同期転送モードスイッチは、そのシグナリングメッセージを受信すると、それが非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージであることを確認して、

前記非同期転送モード端末との間に接続性確認用のコネクションを設定するとともに、

前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルに登録することを特徴とする非同期転送モード通信方法。

【請求項 2】 非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードスイッチに直接接続されていない非同期転送モード端末は、当該非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスを起呼パーティ番号に設定し、インターネットプロトコルアドレスを起呼パーティサブアドレスに設定し、あらかじめ設定した前記非同期転送モードスイッチの非同期転送モードアドレスを被呼パーティ番号に設定し、当該非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の登録を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定の非同期転送モードアドレスを被呼パーティサブアドレスに設定したシグナリングメッセージを構成して、それを前記非同期転送モードスイッチに送信し、

前記非同期転送モードスイッチは、

前記非同期転送モード端末より受信したシグナリングメッセージの被呼パーティ番号として、当該非同期転送モードスイッチの非同期転送モードアドレスが設定されていることを認識し、

さらにその被呼パーティサブアドレスとして非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネッ

トプロトコルアドレスとの対応関係の登録を要求する旨を示す前記あらかじめ定義した特定の非同期転送モードアドレスが設定されていることを認識して、

受信した前記シグナリングメッセージの、起呼パーティ番号から前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスを抽出し、起呼パーティサブアドレスから前記非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスを抽出して、前記非同期転送モード端末との間に接続性確認用のコネクションを設定するとともに、

抽出した前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルに設定することを特徴とする請求項 1 記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項 3】 非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードスイッチに直接接続されている非同期転送モード端末は、当該非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスを起呼パーティ番号に設定し、インターネットプロトコルアドレスを起呼パーティサブアドレスに設定し、当該非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の登録を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定の非同期転送モードアドレスを被呼パーティ番号に設定したシグナリングメッセージを構成して、それを前記非同期転送モードスイッチに送信し、

前記非同期転送モードスイッチは、

前記非同期転送モード端末より受信したシグナリングメッセージの被呼パーティ番号として、非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の登録を要求する旨を示す前記あらかじめ定義した特定の非同期転送モードアドレスが設定されていることを認識して、

受信した前記シグナリングメッセージの、起呼パーティ番号から前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスを抽出し、起呼パーティサブアドレスから前記非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスを抽出して、前記非同期転送モード端末との間に接続性確認用のコネクションを設定するとともに、

抽出した前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルに設定することを特徴とする請求項 1 記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項 4】 非同期転送モードスイッチは、非同期転送モード端末との間に設定した接続性認識用のコネクションの解放を認識すると、

前記コネクションを設定する際に登録した前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を非同期転送モー

ドアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより検索し、

検索された前記非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより削除するものであることを特徴とする、請求項1から請求項3のうちのいずれか1項記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項5】 非同期転送モードスイッチを、非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を記憶する非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに接続し、

前記非同期転送モードスイッチは、

あらかじめ設定された前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバのアドレスを用いて当該非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに対してコネクションを設定し、

非同期転送モード端末から受信したシグナリングメッセージより取得した、当該非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の登録を、前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに対して要求するメッセージを構成して、それを前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに送信し、

前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバは、

前記非同期転送モードスイッチより受信したメッセージが、前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の登録を要求するものであることを認識して、当該メッセージから非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスを抽出し、

抽出した非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスに基づいて前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルに登録することを特徴とする請求項1から請求項3のうちのいずれか1項記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項6】 非同期転送モードスイッチは、非同期転送モード端末との間に設定した接続性確認用のコネクションの解放を認識すると、

当該接続性確認用のコネクションを設定する際に取得した、前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の削除を要求するメッセージを構成して、それを非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに送信し、

前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバは、

前記非同期転送モードスイッチより受信したメッセージが、前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係の削除を要求するものであることを認識すると、当該メッセージから非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスを抽出し、

抽出した非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスに基づいて前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を、その非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルから削除するものであることを特徴とする請求項5記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項7】 非同期転送モード端末が、インターネットプロトコルサブネットワークを管理する機能を備えて、そのインターネットプロトコルサブネットワークへのルーティング機能を有する場合に、

非同期転送モードスイッチや非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバの非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルに登録するインターネットプロトコルアドレスとして、前記非同期転送モード端末が管理するインターネットプロトコルサブネットワークのインターネットプロトコルネットワークアドレスおよびネットマスクを使用することにより、

前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスと、前記非同期転送モード端末が管理するインターネットプロトコルサブネットワークのインターネットプロトコルネットワークアドレスとの対応関係を、前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルに登録もしくは削除することを特徴とする請求項1から請求項6のうちのいずれか1項記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項8】 非同期転送モード端末が非同期転送モードスイッチを介して接続され、前記非同期転送モード端末相互間にコネクションを設定して非同期転送モードによるインターネットプロトコル通信を行う非同期転送モード通信方法において、

前記非同期転送モードスイッチに、前記非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスと、前記非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスもしくは前記非同期転送モード端末が管理するインターネットプロトコルサブネットワークのネットワークアドレスとの対応関係が登録された非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを持たせ、

起呼側の非同期転送モード端末は、被呼側の非同期転送モード端末との間にコネクションの設定を要求するシグナリングメッセージを構成して、それを前記非同期転送

モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードスイッチに宛てて送信し、当該非同期転送モードスイッチはそのシグナリングメッセージを受信すると、当該シグナリングメッセージがコネクション設定を要求するものであることを認識して、そのシグナリングメッセージに格納された被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスを抽出し、

抽出した前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスと同一のインターネットプロトコルアドレス、もしくは抽出した前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスのインターネットプロトコルネットワークアドレスと同一のインターネットプロトコルネットワークアドレスに対応する非同期転送モードアドレスを、前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより取得し、

前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより得られた非同期転送モードアドレスを、前記被呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとして、前記起呼側の非同期転送モード端末と被呼側の非同期転送モード端末とのコネクション設定を行うことを特徴とする非同期転送モード通信方法。

【請求項9】 非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードスイッチに直接接続されていない非同期転送モード端末は、起呼側の非同期転送モード端末となる場合に、当該起呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスを起呼パーティ番号に設定し、当該起呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスおよびインターネットプロトコル上位層のプロトコル種別と、インターネットプロトコル上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報を起呼パーティサブアドレスに設定し、あらかじめ設定した前記非同期転送モードスイッチの非同期転送モードアドレスを被呼パーティ番号に設定し、被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスおよびインターネットプロトコル上位層のプロトコル種別と、インターネットプロトコル上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報を被呼パーティサブアドレスに設定した、コネクションの設定を要求するシグナリングメッセージを構成して、それを前記非同期転送モードスイッチに送信し、

前記非同期転送モードスイッチは、受信した前記シグナリングメッセージの被呼パーティ番号として、当該非同期転送モードスイッチの非同期転送モードアドレスが設定されていることを認識して、受信した前記シグナリングメッセージの、起呼パーティ番号から前記起呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスを抽出し、起呼パーティサブアドレス

から前記起呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスを抽出し、被呼パーティサブアドレスから前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスを抽出して、

抽出した前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスと同一のインターネットプロトコルアドレス、もしくは当該非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスのインターネットプロトコルネットワークアドレスと同一のインターネットプロトコルネットワークアドレスに対応する非同期転送モードアドレスを、前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより取得し、

前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより取得した、非同期転送モードアドレスを前記被呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとして、前記被呼側の非同期転送モード端末との間のコネクションの設定を行うことを特徴とする請求項8記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項10】 非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードスイッチに直接接続されている非同期転送モード端末は、起呼側の非同期転送モード端末となる場合、当該起呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスを起呼パーティ番号に設定し、当該起呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスおよびインターネットプロトコル上位層のプロトコル種別と、インターネットプロトコル上位層プロトコルにおけるプロトコル番号などの情報がある場合にはその情報を起呼パーティサブアドレスに設定し、被呼側の非同期転送モード端末とのコネクションの設定を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定の非同期転送モードアドレスを被呼パーティ番号に設定し、前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスおよびインターネットプロトコル上位層のプロトコル種別と、インターネットプロトコル上位層プロトコルにおけるプロトコル番号などの情報がある場合にはその情報を被呼パーティサブアドレスに設定した、コネクションの設定を要求するシグナリングメッセージを構成して、それを前記非同期転送モードスイッチに送信し、

前記非同期転送モードスイッチは、受信した前記シグナリングメッセージの被呼パーティ番号として、前記被呼側の非同期転送モード端末とのコネクションの設定を要求する旨を示す、前記あらかじめ定義した特定の非同期転送モードアドレスが設定されていることを認識して、

受信した前記シグナリングメッセージの、起呼パーティ番号から前記起呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスを抽出し、起呼パーティサブアドレスから前記起呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスを抽出し、被呼パーティサブアド

7

レスから前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスを抽出して、抽出した前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスと同一のインターネットプロトコルアドレス、もしくは当該非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスのインターネットプロトコルネットワークアドレスと同一のインターネットプロトコルネットワークアドレスに対応する非同期転送モードアドレスを、前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより取得し、前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより取得した非同期転送モードアドレスを、被呼側の非同期転送モードノードの非同期転送モードアドレスとして、前記被呼側の非同期転送モードノードとの間のコネクションの設定を行うことを特徴とする請求項8記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項11】 非同期転送モード端末が非同期転送モードスイッチを介して接続され、前記非同期転送モード端末相互間にコネクションを設定して非同期転送モードによるインターネットプロトコル通信を行う非同期転送モード通信方法において、非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を記憶する非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた前記非同期転送モードスイッチが、それに直接接続されていない起呼側の前記非同期転送モード端末から、それに直接接続されていない被呼側の前記非同期転送モード端末へのコネクションの設定を要求するシグナリングメッセージを中継する際に、前記非同期転送モードスイッチは、受信した前記シグナリングメッセージより、前記起呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレス、および被呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスを抽出して、当該起呼側の非同期転送モード端末および被呼側の非同期転送モード端末の、非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスの対応関係が前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルにすでに登録済であるか否かを確認し、未登録であれば、前記被呼側の非同期転送モード端末からのコネクションの設定を許可する旨を示すメッセージを受信した時点で、当該非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレスとの対応関係を前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルに登録することを特徴とする非同期転送モード通信方法。

【請求項12】 自身も非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルアドレス、もしくは非同期転送モードアドレスとインターネットプロトコルネットワー

8

クアドレスの対応関係が登録されている非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードスイッチを、同様の非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルを備えた非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに接続し、

前記非同期転送モードスイッチは、

被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスに対応する非同期転送モードアドレスを、
10 自身の非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルから取得できない場合には、あらかじめ設定された前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバのアドレスを用いて当該非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに対してコネクションを設定し、

前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに対して、前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスに対応する非同期転送モードアドレスを照会するメッセージを構成し、
20 て、それを当該非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバに送信し、
前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバは、

前記非同期転送モードスイッチより受信したメッセージがインターネットプロトコルアドレスに対応する非同期転送モードアドレスの照会を要求するものであることを認識して、

当該メッセージより抽出した前記被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスと同一の
30 インターネットプロトコルアドレス、もしくは当該被呼側の非同期転送モード端末のインターネットプロトコルアドレスのインターネットプロトコルネットワークアドレスと同一のインターネットプロトコルネットワークアドレスに対応する非同期転送モードアドレスを、自身の前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルテーブルより取得し、

前記インターネットプロトコルアドレスに対応する非同期転送モードアドレスの照会に応答するメッセージを構成して、それを前記非同期転送モードスイッチに送信

40 し、

前記非同期転送モードスイッチは、

前記非同期転送モードアドレスレゾリューションプロトコルサーバより受信したメッセージが、インターネットプロトコルアドレスに対応する非同期転送モードアドレスの照会に応答するものであることを認識して、当該メッセージから非同期転送モードアドレスとインターネット
50 プロトコルアドレスを取得し、

その非同期転送モードアドレスを前記被呼側の非同期転送モード端末の非同期転送モードアドレスとして、前記被呼側の非同期転送モード端末との間のコネクションの

設定を行うことを特徴とする請求項8から請求項10のうちのいずれか1項記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項13】 非同期転送モードスイッチに、起呼側の非同期転送モード端末および被呼側の非同期転送モード端末それぞれのインターネットプロトコルアドレスと、インターネットプロトコル上位層のプロトコル種別、およびインターネットプロトコル上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報のうちの1項目以上を設定した、複数のエントリを有するアクセス制限管理テーブルを持たせ、前記非同期転送モードスイッチは、受信したシグナリングメッセージから、前記起呼側の非同期転送モード端末および被呼側の非同期転送モード端末の、インターネットプロトコルアドレスおよびインターネットプロトコル上位層のプロトコル種別と、インターネットプロトコル上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報を取得し、前記シグナリングメッセージから得られた前記項目中のいずれか1つの項目と一致するエントリを前記アクセス制限管理テーブルより検索し、検索できた場合には、前記アクセス制限管理テーブルの検索できた各エントリの検索に使用した項目以外の項目のうち、当該エントリに設定されている各々の項目と、前記シグナリングメッセージより取得した各項目とを比較して、前記エントリに設定されている各項目とも一致した場合には、コネクションの設定を拒否することを特徴とする請求項8から請求項11のうちのいずれか1項記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項14】 起呼側の非同期転送モード端末および被呼側の非同期転送モード端末それぞれのインターネットプロトコルアドレスと、インターネットプロトコル上位層のプロトコル種別、およびインターネットプロトコル上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報のうちの1項目以上を設定した、複数のエントリを有するアクセス制限管理テーブルを非同期転送モード端末に持たせ、当該非同期転送モード端末において、通信相手の非同期転送モード端末にコネクション設定の要求を行う場合、もしくは通信相手の非同期転送モード端末からコネクション設定の要求を受けた場合に、そのコネクション設定のためのシグナリングメッセージから得られた項目中のいずれか1つの項目と一致するエントリを前記アクセス制限管理テーブルより検索し、検索できた場合には、前記アクセス制限管理テーブルの検索できた各エントリの検索に使用した項目以外の項目のうち、当該エントリに設定されている各々の項目と、前記シグナリングメッセージより取得した各項目とを比較して、前記エントリに設定されている各項目とも一致した場合

には、コネクションの設定を拒否することを特徴とする請求項8から請求項11のうちのいずれか1項記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項15】 非同期転送モード端末は、通信相手の非同期転送モード端末に対してコネクションを設定した場合、もしくは前記通信相手の非同期転送モード端末よりコネクションを設定された場合に、

前記コネクションを設定する際に構成したシグナリングメッセージの中で指定した、起呼側の非同期転送モード端末および被呼側の非同期転送モード端末の、インターネットプロトコルアドレスおよびインターネットプロトコル上位層のプロトコル種別と、インターネットプロトコル上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報があればその情報の各項目において、

特に限定しない旨を示すあらかじめ定義した値を代入した項目以外の各項目について、指定した値に一致するインターネットプロトコルパケットのみを前記コネクションに対して送信するとともに、

指定した値に一致しないインターネットプロトコルパケットを前記コネクションから受信した場合には、そのインターネットプロトコルパケットを廃棄することを特徴とする請求項8から請求項10のうちのいずれか1項記載の非同期転送モード通信方法。

【請求項16】 非同期転送モード端末は、指定した値に一致しないインターネットプロトコルパケットを通信相手の非同期転送モード端末との間に設定されたコネクションから受信した場合には、さらにそのコネクションを解放することを特徴とする請求項15記載の非同期転送モード通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、非同期転送モード（以下、ATMという）通信方法に関するものであり、インターネットプロトコル（以下、IPという）アドレスをATMアドレスに変換する機能を有しないATM端末相互間のコネクションの設定を、ATMアドレスレゾリューションプロトコル（以下、ATMARPという）サーバが有する、ATMアドレスとIPアドレスの対応関係を記憶するATMARPテーブルと同様のATMARPテーブルを内部に備えたATMスイッチが、ATM端末の代わりにIPアドレスからATMアドレスへの変換を行ない、またATMARPサーバと接続されている場合には、ATM端末の代わりにそのATMARPサーバに対してATMアドレスとIPアドレスの対応関係を問い合わせ、IPアドレスからATMアドレスへの変換を行なった上で行うATM通信方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図23は、例えばアールエフシー1577“クラシカル アイビー アンドアープ オーバー

エイディーエム” (ネットワーク ワーキング グループ リクエスト フォー コメント: 1577 カテゴリー スタンダード トラック エム、ローパンチ 1994年 1月) 「RFC1577 “Classical IP and ARP over ATM” (Network Working Group Request for Comments: 1577 Category Standards Track M.Laubach January 1994)」に規定された、従来の IP over ATMを用いた手法による ATM通信方法が適用される、ATM-ローカルエリアネットワーク (以下、ATM-LANという) を示すブロック図である。図において、110a、110bは ATM端末、111は ATMスイッチ、112は ATMAR Pサーバ、113は ATMネットワークであり、ATMスイッチ111には ATMAR Pサーバ112および ATM端末110aが直接接続されており、ATM端末110bも ATMネットワーク113介して ATMスイッチ111に接続されている。114は ATMAR Pサーバ112内に設けられた ATMAR Pテーブルである。なお、ATM端末110a、ATM端末110bなどの各ノードには、あらかじめ ATMAR Pサーバ112の ATMアドレスの設定がされている。

【0003】次に動作について説明する。ここで、図24は、上記 ATM-LANにおける IP通信手順の例を示したシーケンス図である。ATM端末110aは起動されると、まず収容している ATMスイッチ111より、インテリムローカルマネージメントインタフェース (Interim Local Management Interface, 以下、ILMIという) によるネットワークプレフィックス登録要求メッセージ220aを受信して、ATMスイッチ111が所属する ATMネットワークのネットワークプレフィックスを認識する。その後、そのネットワークプレフィックスをもとに、ATMスイッチ111に対して ILMIによる ATMアドレス登録要求メッセージ221aを送信して、ATM端末110aが使用する ATMアドレスを登録する。同様に ATM端末110bも ATMネットワーク113の中で自分を収容する ATMスイッチに対して、ILMIによるネットワークプレフィックス登録要求メッセージ220bや ATMアドレス登録要求メッセージ221bを受受して、同様の手順により ATMアドレスの登録を行う。

【0004】次に、ATM端末110aはあらかじめ設定された ATMAR Pサーバ112の ATMアドレスを使って、ATMAR Pサーバ112とのバーチャルコネクション (以下、VCという) 設定用の SET UPメッセージ230aを送信することにより、ATMAR Pサーバ112とのコネクションを確立する。ATMAR Pサーバ112は ATM端末110aからのコネクション確立を検知すると、ATM端末110aに対して Inverse ARP Requestメッセージ253aを送信する。ATM端末110aはこの Inverse ARP Requestメッセー

ジ253aに対して、自分の IPアドレスと ATMアドレスを含めた Inverse ARP replyメッセージ254aにて応答する。ATMAR Pサーバ112は受け取った対応関係をその ATMAR Pテーブル114に記憶する。一方、ATM端末110bも同様の手順で、IPアドレスと ATMアドレスの対応関係を ATMAR Pサーバ112の ATMAR Pテーブル114に登録する。

【0005】次に、ATM端末110aが IPアドレスの分かっている ATM端末110bと通信を開始する手順について説明する。ATM端末110aは ATM端末110bの IPアドレスから ATMアドレスを取得するために、ATMAR Pサーバ112との間に設定したコネクションにおいて、ATMAR P Requestメッセージ255aを ATMAR Pサーバ112に対して送る。ATMAR Pサーバ112は IPアドレスと ATMアドレスの対応関係を ATMAR Pテーブル114より検索し、その対応関係を ATMAR P Replyメッセージ256aによる応答で通知する。

【0006】ATM端末110aは ATM端末110bの ATMアドレスを得ると、それを用いたシグナリングメッセージ、すなわち通信 VC設定用の SET UPメッセージ240aに送信することにより、ATM端末110bとの間でコネクションを設定してデータ通信を開始する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の ATM通信方法、例えば RFC1577に規定される IP over ATMを用いた手法は以上のように構成されているので、ATM端末110a、110bに ATMAR Pサーバ112への問い合わせ手順を持たせたり、ATMAR Pサーバ112に ATMAR Pテーブル114を実装する必要があり、また ATM端末110a、110b間で設定される ATMコネクションを、IP上位層のプロトコル種別や IP上位層プロトコルにおけるポート番号に対応付けて使用することができないため、コネクション上で通信される IPパケットを制限することができず、セキュリティ上の問題が生じるなどの課題があった。

【0008】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、IPアドレスから ATMアドレスに変換する手順を ATMスイッチ側で行うことにより、ATM端末での変換機能、およびそれに必要な記憶容量を軽減することができる ATM通信方法を得ることを目的とする。

【0009】また、この発明は、コネクション設定の際にそのコネクション上で通信しようとする IPパケットの IPアドレスおよび IP上位層のプロトコル種別、さらには IP上位層プロトコルにおけるポート番号等の情報を、ATMスイッチや相手 ATM端末に通知することにより、ATMスイッチは ATM端末によって設定される各コネクションと、そのコネクション上で通信され

るIPパケットの起呼／被呼双方のIPアドレスおよびIP上位層のプロトコル種別、さらにはIP上位層プロトコルにおけるポート番号等の情報がある場合にはその情報に対応付けることができ、この情報を利用して特定のIPアドレスやIP上位層のプロトコル種別、さらにはIP上位層プロトコルにおけるポート番号等の情報の組合せに対しては、そのコネクション設定を拒否するようなアクセス制限機能をATMスイッチ上で実現でき、ATM端末は各コネクションを特定のIPアドレスやIP上位層のプロトコル種別、およびIP上位層プロトコルにおけるポート番号等の情報がある場合にはその情報に対応させて使用できるATM通信方法を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係るATM通信方法は、ATMアドレスとIPアドレスの対応関係を記憶するATMARPテーブルをATMスイッチ上に実装し、そのATMスイッチに対してATM端末より、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージを送信し、ATMスイッチが受信したシグナリングメッセージよりATM端末のIPアドレスとATMアドレスを抽出して、当該ATM端末との間に接続性確認用のコネクションを設定するとともに、このATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMARPテーブルに登録するようにしたものである。

【0011】請求項2記載の発明に係るATM通信方法は、ATMARPテーブルを備えたATMスイッチに直接接続されていないATM端末が、当該ATMスイッチに送信するATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージの、起呼パーティ番号にそのATMアドレスを、起呼パーティサブアドレスにIPアドレスを、また被呼パーティ番号にあらかじめ設定したATMスイッチのATMアドレスを、被呼パーティサブアドレスにATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定のATMアドレスを設定し、ATMスイッチが、受信したシグナリングメッセージの被呼パーティ番号と被呼パーティサブアドレスから、それがATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージであることを認識して、当該シグナリングメッセージの起呼パーティ番号からATM端末のATMアドレスを、起呼パーティサブアドレスからIPアドレスを抽出して、ATM端末との間に接続性確認用のコネクションを設定し、さらにそのATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMARPテーブルに登録するようにしたものである。

【0012】請求項3記載の発明に係るATM通信方法は、ATMARPテーブルを備えたATMスイッチに直接接続されているATM端末が、当該ATMスイッチに

送信するATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージの、起呼パーティ番号にそのATMアドレスを、起呼パーティサブアドレスにIPアドレスを、また被呼パーティ番号にATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定のATMアドレスを設定し、ATMスイッチが、受信したシグナリングメッセージの被呼パーティ番号から、それがATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージであることを認識して、当該シグナリングメッセージの起呼パーティ番号からATM端末のATMアドレスを、起呼パーティサブアドレスからIPアドレスを抽出して、ATM端末との間に接続性確認用のコネクションを設定し、さらにそのATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMARPテーブルに登録するようにしたものである。

【0013】請求項4記載の発明に係るATM通信方法は、ATMスイッチがATM端末との間に設定した接続性認識用のコネクションの解放を認識すると、自身が備えているATMARPテーブルに、前記接続性認識用のコネクションを設定する際に登録した、当該ATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を削除するようにしたものである。

【0014】請求項5記載の発明に係るATM通信方法は、ATMARPテーブルを備えたATMARPサーバに接続されているATMスイッチが、当該ATMARPサーバに対してコネクションを設定して、ATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するメッセージをそのATMARPサーバに送信し、当該メッセージを受信したATMARPサーバは、それより抽出したATMアドレスとIPアドレスに基づいて、そのATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMARPサーバのATMARPテーブルに登録するようにしたものである。

【0015】請求項6記載の発明に係るATM通信方法は、ATM端末との間に設定した接続性認識用のコネクションの解放を認識すると、ATMスイッチよりATMARPサーバに対して、当該接続性認識用のコネクションの設定の際に取得したATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の削除を要求するメッセージを送信し、ATMARPサーバは、受信したメッセージよりATMアドレスとIPアドレスを抽出して、そのATMARPテーブルから当該ATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を削除するようにしたものである。

【0016】請求項7記載の発明に係るATM通信方法は、ATM端末がIPサブネットワークを管理する機能を備えて、そのIPサブネットワークへのルーティング機能を有し、このATM端末が管理するIPサブネットワークのIPネットワークアドレスおよびネットマスクをATMスイッチやATMARPサーバのATMARP

10

20

30

40

50

テーブルに登録するIPアドレスとして使用することにより、ATM端末のATMアドレスとATM端末が管理するIPサブネットワークのIPネットワークアドレスの対応関係の、ATMARPテーブルへの登録／削除を行うようにしたものである。

【0017】請求項8記載の発明に係るATM通信方法は、ATMARPテーブルをATMスイッチ上に実装し、そのATMスイッチに対してATM端末より、被呼側のATM端末との間に接続の設定を要求するシグナリングメッセージを送信し、被呼側のATM端末のIPアドレスと同一のIPアドレス、もしくは抽出した被呼側のATM端末のIPアドレスのIPネットワークアドレスと同一のIPネットワークアドレスに対応するATMアドレスを取得するシーケンスをATMスイッチに代行させて、得られたATMアドレスをもとに、起呼側と被呼側のATM端末の間の接続設定を行うようにしたものである。

【0018】請求項9記載の発明に係るATM通信方法は、ATMARPテーブルを備えたATMスイッチに直接接続されていないATM端末が起呼側のATM端末となる場合に、その起呼側のATM端末がATMスイッチに送信する接続設定を要求するシグナリングメッセージの、起呼パーティ番号にそのATMアドレスを、起呼パーティサブアドレスにそのIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号等の情報がある場合にはその情報も）を、被呼パーティ番号にあらかじめ設定したATMスイッチのATMアドレスを、被呼パーティサブアドレスに被呼側のATM端末のIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号等の情報がある場合にはその情報も）をそれぞれ設定し、ATMスイッチが、受信したシグナリングメッセージの被呼パーティ番号から、それが被呼側のATM端末との間に接続設定を要求するシグナリングメッセージであることを認識して、当該シグナリングメッセージの起呼パーティ番号から起呼側のATM端末のATMアドレスを、起呼パーティサブアドレスからそのIPアドレスを抽出し、被呼パーティサブアドレスから被呼側のATM端末のIPアドレスを抽出して、その被呼側のATM端末のIPアドレスと同一のIPアドレス、もしくは当該ATM端末のIPアドレスのIPネットワークアドレスと同一のIPネットワークアドレスに対応するATMアドレスをATMARPテーブルより取得し、その取得したATMアドレスを被呼側のATM端末のATMアドレスとして、当該被呼側のATM端末との間の接続の設定を行うようにしたものである。

【0019】請求項10記載の発明に係るATM通信方法は、ATMARPテーブルを備えたATMスイッチに直接接続されているATM端末が起呼側のATM端末となる場合に、その起呼側のATM端末がATMスイッチ

に送信する接続設定を要求するシグナリングメッセージの、起呼パーティ番号にそのATMアドレスを、起呼パーティサブアドレスにそのIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号等の情報がある場合にはその情報も）を、被呼パーティ番号に被呼側のATM端末との接続設定を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定のATMアドレスを、被呼パーティサブアドレスに被呼側のATM端末のIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号等の情報がある場合にはその情報も）をそれぞれ設定し、ATMスイッチが、受信したシグナリングメッセージの被呼パーティ番号から、それが被呼側のATM端末との間に接続設定を要求するシグナリングメッセージであることを認識して、当該シグナリングメッセージの起呼パーティ番号から起呼側のATM端末のATMアドレスを、起呼パーティサブアドレスからそのIPアドレスを抽出し、被呼パーティサブアドレスから被呼側のATM端末のIPアドレスを抽出して、その被呼側のATM端末のIPアドレスと同一のIPアドレス、もしくは当該ATM端末のIPアドレスのIPネットワークアドレスと同一のIPネットワークアドレスに対応するATMアドレスをATMARPテーブルより取得し、その取得したATMアドレスを被呼側のATMノードのATMアドレスとして、当該被呼側のATMノードとの間の接続の設定を行うようにしたものである。

【0020】請求項11記載の発明に係るATM通信方法は、ATMARPテーブルを備えたATMスイッチが、それに直接接続されていない起呼側と被呼側のATM端末の間の接続設定を要求するシグナリングメッセージを中継する際、当該シグナリングメッセージより起呼側のATM端末と被呼側のATM端末のATMアドレスおよびIPアドレスをそれぞれ抽出し、それら両ATM端末のATMアドレスとIPアドレスの対応関係がATMARPテーブルに未登録であれば、被呼側のATM端末からの接続の設定を許可する旨を示すメッセージを受信した時点で、そのATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMARPテーブルに登録するようにしたものである。

【0021】請求項12記載の発明に係るATM通信方法は、それ自身もATMARPテーブルを備えたATMスイッチをATMARPテーブルを備えたATMARPサーバに接続し、ATMスイッチがそれ自身のATMARPテーブルから、被呼側のATM端末のIPアドレスに対応するATMアドレスを取得できない場合に、被呼側のATM端末のIPアドレスに対応するATMアドレスを照会するメッセージを構成してATMARPサーバに送り、ATMARPサーバはそのメッセージより抽出した被呼側のATM端末のIPアドレスと同一のIPアドレス、もしくは当該ATM端末のIPアドレスのIP

ネットワークアドレスと同一のIPネットワークアドレスに対応するATMアドレスを、自身のATMARPテーブルより取得してATMスイッチに通知し、ATMスイッチはそのATMアドレスを被呼側のATM端末のATMアドレスとして、被呼側のATM端末との間のコネクション設定を行うようにしたものである。

【0022】請求項13記載の発明に係るATM通信方法は、ATMスイッチにアクセス制限管理テーブルを持たせ、受信したシグナリングメッセージから抽出した、起呼側のATM端末と被呼側のATM端末のIPアドレスおよびIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報も含む）の各項目と、アクセス制限管理テーブルの各エントリ中のそれらの項目との一致を検索し、検索できた場合には、そのエントリの検索に使用した項目以外の項目のうちの当該エントリに設定されている項目と、シグナリングメッセージより取得した項目とを比較して、各項目とも一致した場合には、コネクションの設定を拒否するようにしたものである。

【0023】請求項14記載の発明に係るATM通信方法は、アクセス制限管理テーブルをATM端末に持たせて、前記請求項13記載の発明に係るATM通信方式におけるアクセス制限管理テーブルの検索、およびコネクション設定の拒否を当該ATM端末に行なわせるようにしたものである。

【0024】請求項15記載の発明に係るATM通信方法は、通信相手のATM端末に対してコネクションを設定した場合、もしくは当該ATM端末よりコネクションを設定された場合に、ATM端末はそのコネクション設定の際に構成されたシグナリングメッセージの中で指定した、起呼側のATM端末と被呼側のATM端末のIPアドレスやIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報があればその情報も）の各項目において、特に限定しない旨を示すあらかじめ定義した値を代入した項目以外の各項目について、指定した値に一致するIPパケットのみをそのコネクションに対して送信するとともに、指定した値に一致しないIPパケットを当該コネクションから受信した場合には、そのIPパケットを廃棄するようにしたものである。

【0025】請求項16記載の発明に係るATM通信方法は、指定した値に一致しないIPパケットを通信相手のATM端末との間に設定されたコネクションから受信した場合には、ATM端末はさらに、そのコネクションの解放を行うようにしたものである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1におけるATM通信方法が適用されるATM-LANの一例を示

すブロック図である。図において、110a、110bは当該ATM-LAN内の各ノードであるATM端末であり、111はこれらATM端末110a、110bが接続されるATMスイッチである。113はATMネットワークであり、ATM端末110bはこのATMネットワーク113を介してATMスイッチ111に接続されている。115はATMスイッチ111内に設けられ、ATM-LAN内の各ノードのIPアドレスとATMアドレスの対応関係を保持するATMARPテーブルである。

【0027】ここで、この実施の形態1は、上記ATM-LANにおけるIP通信手順のうちの、ATMスイッチ111のATMARPテーブル115に、ATM端末110aあるいは110bよりそのIPアドレスを登録する際の、接続性確認用コネクションの設定に関するものである。図2はその設定手順を示したシーケンス図であり、図において、320a、321a、330a、331a、332aはそのときATM端末110aとATMスイッチ111との間でやり取りされるメッセージ、320b、321b、330b、330c、331b、331c、332b、332cはそのときATM端末110a、ATMネットワーク113およびATMスイッチ111の間でやり取りされるメッセージである。

【0028】また、ここで送受されるシグナリングメッセージとしての一般的なSETUPメッセージのフォーマットを図3に示す。図示のように、このSETUPメッセージ内には通信元と通信先のアドレスを識別するために、起呼パーティ番号情報要素410、起呼パーティサブアドレス情報要素420、被呼パーティ番号情報要素430、被呼パーティサブアドレス情報要素440などが存在する。なお、これら各フィールドの詳細な構成を、起呼パーティ番号情報要素410については図4に、起呼パーティサブアドレス情報要素420については図5に、被呼パーティ番号情報要素430については図6に、被呼パーティサブアドレス440情報要素については図7にそれぞれ示している。さらに、図8にはATMスイッチ111内のATMARPテーブル115の構成を示している。図8に示すように、このATMARPテーブル115には、ATMアドレス115aとIPアドレス115bの対応関係が表形式で保持されている。

【0029】次に動作について説明する。まず、ATMネットワーク113を介してATMスイッチ111に接続されているATM端末110bより、当該ATMスイッチ111のATMARPテーブル115にそのIPアドレスを登録する際の、接続性確認用コネクションの設定について説明する。ATM端末110bはATMネットワーク113に接続されると、LLMIプロトコルによりネットワークプレフィックス登録要求メッセージ320bやATMアドレス登録要求メッセージ321bな

どのメッセージを用いて、ATM端末110bのATMアドレスをATMネットワーク113を介してATM端末110bを収容するATMスイッチ111などに登録する。

【0030】通常、ATM端末からATMスイッチにATMアドレスを登録する場合、ATMフォーラムユーザネットワークインタフェース（User Network Interface; UNI）3.1勧告に示されるアドレスレジストレーションと呼ばれる手順にしたがって、以下のようにメッセージのやり取りが行なわれるのが一般的である。すなわち、ATMスイッチは、まず自身に付与されたネットワークアドレスであるネットワークプレフィックスをATM端末に通知する。ATM端末は通知されたそのネットワークプレフィックスをもとに、自身が使用するATMアドレスを構成してATMスイッチに通知する。ATMスイッチでは、このATM端末より通知されたATMアドレスを内蔵するテーブル内に登録する。

【0031】従って、この場合においても、ATM端末110bは起動されると、まず収容されているATMネットワーク113から、ILMIプロトコルによりネットワークプレフィックス登録要求メッセージ320bを受信してネットワークプレフィックスを認識し、そのネットワークプレフィックスをもとに、ILMIプロトコルによりATMアドレス登録要求メッセージ321bをATMネットワーク113に送信して、当該ATM端末110bが使用するATMアドレスの登録を行う。

【0032】その後、ATM端末110bはIPアドレスを登録するために、そのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージ、すなわちIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330bを構成する。図9にこのIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330bのアドレスフォーマットを示す。図において、510は起呼パーティ番号のフォーマットを、520は起呼パーティサブアドレスのフォーマットを、530は被呼パーティ番号のフォーマットを、540は被呼パーティサブアドレスのフォーマットをそれぞれ示している。なお、各フォーマットの中のAFIはオーソリティーフォーマット識別子（Authority Format Identifier）であり、ESIはエンドシステム識別子（End System Identifier）、SELはセクタ（Selector）である。

【0033】ATM端末110bは当該ATM端末110bのATMアドレスを、図9の起呼パーティ番号510のフォーマットで、図4に示した起呼パーティ番号情報要素410の中のアドレス／番号ディジット（Address / Number Digits）フィールド411、もしくはATMエンドシステムアドレスオクテット（ATM Endsystem Address Octets）フィールド412に代入し、ATM端末110bのIPアドレスを、図9の起呼パーティサブアドレス520に示すフォーマットで、図5に示し

た起呼パーティサブアドレス情報要素420の中のサブアドレス情報（Subaddress information）フィールド421に代入する。なお、IPアドレスを代入する際には、受信した側でそれがIPアドレスであることを認識できるようにするために、IPアドレスが続くことを示す特定のAFI521を伴って代入する。

【0034】また、あらかじめ設定したATMスイッチ、すなわちATMスイッチ111のようにATMAR Pテーブル115を備えていて、ATMアドレスとIPアドレスの対応関係を記憶しておくことができるようなATMスイッチのATMアドレスを、図9の被呼パーティ番号530に示すフォーマットで、図6に示した被呼パーティ番号情報要素430の中のアドレス／番号ディジットフィールド431、もしくはATMエンドシステムアドレスオクテットフィールド432に代入する。そして、ATM端末110bのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求する旨を示す、あらかじめ定義した特定のATMアドレスを、図9の被呼パーティサブアドレス540に示すフォーマットで、図7に示した被呼パーティサブアドレス情報要素440の中のサブアドレス情報フィールド441に代入する。

【0035】ATM端末110bはこのようにしてIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330bを構成し、そのSETUPメッセージ330bをATMスイッチ111に宛ててATMネットワーク113に送信する。ATMスイッチ111はこのATM端末110bが送信したIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330bを、ATMネットワーク113を介してIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330cとして受信する。

【0036】ATMスイッチ111はIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330cを受信すると、それより被呼パーティ番号情報要素430を抽出して、当該ATMスイッチ111のATMアドレスが設定されていることを認識する。次にそのIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330cの被呼パーティサブアドレス情報要素440として、ATM端末110bのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求する旨を示す、あらかじめ定義した特定のATMアドレスが設定されていることを認識し、このATM端末のATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMAR Pテーブル115に登録する処理を開始する。その時、当該処理を実行中である旨を通知するCALL PROCEEDINGメッセージ331cを送信する。ATMネットワーク113からはCALL PROCEEDINGメッセージ331bがATM端末110bに送られて、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係が登録中であることが通知される。

【0037】ATMAR Pテーブル115へのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録処理が開始され

ると、ATMスイッチ111は受信したIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330cの起呼パーティ番号情報要素410から、ATM端末110bのATMアドレスを抽出するとともに、IPアドレスが続くことを示す特定のAFI521が設定されていることを認識した上で起呼パーティサブアドレス情報要素420から、そのIPバージョン6形式（以下IPv6という）によるIPアドレス522よりATM端末110bのIPアドレスを抽出する。そして、これらを当該ATMスイッチ111内の、図8に示すようなATMARPテーブル115のATMアドレス115aとIPアドレス115bとに設定することにより、当該ATM端末110bのATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMスイッチ111に登録する。

【0038】このATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録が完了すると、ATMスイッチ111はCONNECTメッセージ332cを送信してその旨をATM端末110bに通知する。ATM端末110bはATMネットワーク113よりCONNECTメッセージ332cとしてそれを受信し、この通知が行なわれると同時に、ATMスイッチ111とATM端末110bとの間の接続性確認用コネクションが確立する。

【0039】ここで、この接続性確認用コネクションは、ATMスイッチ111がATM端末より登録されたATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を削除するタイミング検出するためのものであり、この接続性確認用コネクションが開放されたことが認識された場合には、当該接続性確認用コネクション設定時に登録されたATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMARPテーブル115から削除する。なお、この接続性確認用コネクションが開放されたことを認識するための手段としては、例えば、ATMスイッチ111がRELEASEメッセージやRELEASE COMPLETEメッセージなどの接続性確認用コネクションの開放を要求するようなメッセージを受信した場合、ATMスイッチ111が接続性確認用コネクションが設定されている物理リンクの障害等を検出した場合、あるいはATMスイッチ111とATM端末110bの間でその接続性確認用コネクションを用いて定期的にメッセージの授受を行なっていてそれが途切れたことを検出した場合など、いくつものものが考えられる。

【0040】以上、ATM-LANにおけるIP通信手順のうちの、ATMスイッチ111のATMARPテーブル115にATMネットワーク113を介して接続されているATM端末110bよりIPアドレスを登録する場合の、接続性確認用コネクションの設定について説明したが、次に、当該ATMスイッチ111に直接接続されているATM端末110aよりそのIPアドレスを登録する場合の接続性確認用コネクションの設定について説明する。

【0041】上記ATMネットワーク113に接続されたATM端末110bと同様に、ATM端末110aはATMスイッチ111に接続されると、ILMIプロトコルによりネットワークプレフィックス登録要求メッセージ320aやATMアドレス登録要求メッセージ321aなどのメッセージを用いて、当該ATM端末110aのATMアドレスをATMスイッチ111に登録する。ただし、この場合には、ATM端末110aがATMスイッチ111に直接接続されているため、ATMアドレスの登録を省略して、IPアドレス登録用のSETUPメッセージからATMアドレスを取得して登録する方法も考えられる。

【0042】すなわち、ATM端末110aはその後、ATMスイッチ111にIPアドレスを登録するため、IPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aを構成する。図10にこのIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aのアドレスフォーマットを示す。図において、610は起呼パーティ番号のフォーマットを、620は起呼パーティサブアドレスのフォーマットを、630は被呼パーティ番号のフォーマットをそれぞれ示している。

【0043】ATM端末110aは当該ATM端末110aのATMアドレスを、図10の起呼パーティ番号610に示すフォーマットで、図4に示した起呼パーティ番号情報要素410中のアドレス／番号ディジットフィールド411、もしくはATMエンドシステムアドレスオクテットフィールド412に代入し、ATM端末110aのIPアドレスを、図10の起呼パーティサブアドレス620に示すフォーマットで、図5に示した起呼パーティサブアドレス情報要素420中のサブアドレス情報フィールド421に代入する。IPアドレスを代入する際は、受信した側がそれがIPアドレスであることを認識できるようにIPアドレスが続くことを示す特定のAFI621を伴って代入する。ただし、この場合にはATM端末110aがATMスイッチ111に直接接続されているため、起呼パーティサブアドレス情報要素420には必ずIPアドレスを代入するということを決めておけば、IPアドレスが続くことを示す特定のAFI621は必ずしも必要とはしない。

【0044】さらに、ATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定のATMアドレスを、図10の被呼パーティ番号630に示すフォーマットで、図6に示した被呼パーティ番号情報要素430中のアドレス／番号ディジットフィールド431、もしくはATMエンドシステムアドレスオクテットフィールド432に代入する。なお、この場合には、図7に示した被呼パーティサブアドレス情報要素440の付加は行なわない。

【0045】ATM端末110aはこのようにしてIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aを構成

10

20

30

40

50

し、それをATMスイッチ111に対して送信する。このIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aを受信したATMスイッチ111は、ATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMARPテーブル115に登録する処理を開始する。その時、CALLPROCEEDINGメッセージ331aを送信して、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係が登録中であることを通知する。

【0046】ATMARPTテーブル115へのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録処理が開始されると、ATMスイッチ111は受信したIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aの被呼パーティ番号情報要素430として、ATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求する旨を示す、あらかじめ定義した特定のATMアドレスが設定されていることを認識し、このATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMARPTテーブル115に登録する処理を開始する。その時、当該処理を実行中であることを通知するCALLPROCEEDINGメッセージ331aを送信して、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係が登録中であることをATM端末110aに通知する。

【0047】ATMARPTテーブル115へのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録処理が開始されると、ATMスイッチ111は受信したIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aの起呼パーティ番号情報要素410からATM端末110aのATMアドレスを抽出し、起呼パーティサブアドレス情報要素420からIPアドレスが続くことを示す特定のAFI621が設定されていることを認識して、IPv6形式のIPアドレス622よりATM端末110aのIPアドレスを抽出し、これらを図8に示したATMスイッチ111内のATMARPTテーブル115のATMアドレス115aとIPアドレス115bに設定することにより、当該ATM端末110bのATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMスイッチ111に登録する。

【0048】このATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録が完了すると、ATMスイッチ111はCONNECTメッセージ332aを送信してその旨をATM端末110aに通知し、この通知が行なわれると同時に、ATMスイッチ111とATM端末110aとの間の接続性確認用コネクションが確立する。

【0049】以上のように、この実施の形態1によれば、ATMスイッチにATMARPTテーブルを実装し、ATM端末がATMアドレスとIPアドレスが設定されたシグナリングメッセージを送って、ATMスイッチにそのATMアドレスとIPアドレスの対応関係を登録させるようにしているので、ATMアドレスとIPアドレスの対応関係を登録するためのメッセージを処理するための機能をATM端末から省略することができる効果が

あり、また、ATM端末がATMスイッチに対して、ATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求する旨を示すATMアドレスを被呼パーティ番号としたシグナリングメッセージを送るようにしているので、ATM端末にATMARPTサーバのATMアドレスを設定する手順も省略できる効果もある。さらに、ATM端末からATMスイッチに対してATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求する際に、SETUPメッセージの起呼パーティサブアドレス情報要素を用いて、ATM端末のIPアドレスをATMスイッチに通知しているので、この情報要素に含まれる情報に対して参照や変更などを行なわない、従来からのATMスイッチをネットワーク内に介在させて接続することができるという効果もある。

【0050】実施の形態2。上記実施の形態1においては、図1に示したATM-LANにおけるIP通信手順のうちの、ATM端末111aあるいは110bのIPアドレスの、ATMスイッチ111のATMARPTテーブル115への登録について述べたが、この実施の形態2においては、ATMARPTテーブル115に登録されたATM端末110aあるいは110bのIPアドレスの削除に関するものである。図11はその削除手順を示したシーケンス図であり、図において、340a、341aはそのときにATM端末110aとATMスイッチ111との間でやり取りされるメッセージであり、340b、340c、341b、341cはそのときにATM端末110aとATMネットワーク113およびATMスイッチ111との間でやり取りされるメッセージである。

【0051】次に動作について説明する。まず、ATMスイッチ111に直接接続されたATM端末110aより、ATMスイッチ111のATMARPTテーブル115に登録されたそのATMアドレスとIPアドレスの対応関係を削除する場合について説明する。ATMスイッチ111はATM端末110aからRELEASEメッセージ340aを受信した場合、あるいは物理リンクの切断や障害を検出するなどの手段によって、上記実施の形態1において、IPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aによってATM端末110aとの間に設定された接続性確認用コネクションの解放を認識すると、当該接続性確認用コネクションを設定する際に登録されたATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係を、ATMスイッチ111内のATMARPTテーブル115より削除する。ATMスイッチ111はその後、RELEASE COMPLETEメッセージ341aをATM端末110aに送って、ATMARPTテーブル115よりATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係が削除されたことを通知する。

【0052】次に、ATMネットワーク113を介して

ATMスイッチ111に接続されたATM端末110bより、ATMスイッチ111のATMAR Pテーブル115に登録されたそのATMアドレスとIPアドレスの対応関係を削除する場合について説明する。ATM端末110bの送信したRELEASEメッセージ340bは、ATMスイッチ111においてRELEASEメッセージ340cとして受信される。ATMスイッチ111はこのRELEASEメッセージ340cを受信した場合や、物理リンクの切断や障害を検出するなどの手段により、実施の形態1においてIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330cにてATM端末110bとの間に設定された接続性確認用コネクションの解放を認識した場合、それを設定する際に登録されたATM端末110bのATMアドレスとIPアドレスの対応関係を、ATMスイッチ111内のATMAR Pテーブル115より削除する。ATMスイッチ111はその後、RELEASE COMPLETEメッセージ341cを送信する。ATMネットワーク113からはRELEASE COMPLETEメッセージ341bがATM端末110bに送られて、ATMAR Pテーブル115よりATM端末110bのATMアドレスとIPアドレスの対応関係が削除されたことが、ATM端末110bに通知される。

【0053】以上のように、この実施の形態2によれば、ATMアドレスとIPアドレスの対応関係を登録する時に設定した接続性確認用コネクションの解放を認識した時点で当該対応関係の削除を行なっているので、ATMAR Pテーブルから不要になったATMアドレスとIPアドレスの対応関係を容易に消去することが可能となるため、ATMAR Pテーブルの内容を常に最新のものにしておくことができるばかりか、ATMAR Pテーブルが肥大化するのを防止することもできるなどの効果がある。

【0054】実施の形態3. 上記実施の形態1および実施の形態2においては、ATM-LANは図1に示すように、ATMスイッチにのみATMAR Pテーブルを設けてATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録するものについて述べたが、ATMAR Pサーバ内のATMAR Pテーブルにも、そのATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録するようにしてもよい。

【0055】図12はそのようなこの実施の形態3によるATM通信方法が適用されるATM-LANを示したブロック図であり、図1に示した実施の形態1および実施の形態2と起用通の部分には同一符号を付してその説明を省略する。図において、112はATMスイッチ111に接続されて、当該ATM-LANにおけるATM端末110a、110bなどの各ノードのIPアドレスからATMアドレスを取得するためのATMAR Pサーバである。また、114はこのATMAR Pサーバ112内に配置されて、ATM端末110a、110bのA

TMアドレスとIPアドレスの対応関係が格納されるATMAR Pテーブルである。

【0056】次に動作について説明する。ここで、図13はATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録手順を示したシーケンス図であり、図において、350、351はATMAR P用のコネクション設定のためのメッセージ、353a、353b、354a、354bはATMアドレスとIPアドレスとの対応関係登録用のメッセージである。

10 【0057】ATMAR Pサーバ112に接続されたATMスイッチ111は、電源が投入されると、あらかじめ設定されているATMAR Pサーバ112のATMアドレスを使用してSETUPメッセージ350を構成し、それをATMAR Pサーバ112へ送信する。このSETUPメッセージ350を受信したATMAR Pサーバ112はATMスイッチ111に対してCONNECTメッセージ351を返送して、ATMスイッチ111との間にATMAR P用のコネクションを設定する。

20 【0058】以下、実施の形態1の場合と同様に、ATMスイッチ111はATM端末110aよりIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aを受信すると、そのIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aよりATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスを抽出し、当該ATMスイッチ111内のATMAR Pテーブル115に、ATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録するとともに、ATMAR Pサーバ112に対してATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求するメッセージ、すなわちATMAR P Regist メッセージ353aを構成して、ATMAR Pサーバ112に送信する。

30 【0059】ATMAR Pサーバ112はこのATMAR P Regist メッセージ353aを受信すると、それがATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求するものであるということを認識し、受信したATMAR P Regist メッセージ353aからATMアドレスとIPアドレスを抽出して、抽出したATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMAR Pサーバ112内のATMAR Pテーブル114に登録する。その後ATMAR Pサーバ112は、ATMスイッチ111に対して登録完了を意味するATMAR P Accept メッセージ354aを送信する。ATMスイッチ111はこのATMAR Pサーバ112からのATMAR P Accept メッセージ354aを受信すると、ATM端末110aに対してCONNECTメッセージ332aを送信して、ATM端末110aとの間に接続性確認用コネクションを確立する。このようにして、ATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMAR Pサーバ112のATMAR Pテーブル114に登録する。

50 【0060】なお、ATM端末110bからATMネッ

トワーク113を介してIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330cを受信した場合も、ATMスイッチ111はATMARPSサーバ112に対してATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求するメッセージ、すなわちATMARPP Regist メッセージを送り、同様の手法でATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMスイッチ111のATMARPPテーブル115とATMARPSサーバ112のATMARPPテーブル114に登録する。

【0061】以上のように、この実施の形態3によれば、ATMスイッチがATMARPSサーバとの間にコネクションを設定して、収容しているATM端末に代わってATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMARPSサーバに登録しているため、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録するためのメッセージを処理する機能をATM端末から省くことができるばかりか、個々のATM端末がATMARPSサーバに対してコネクションを設定する必要がなくなって、コネクション数(資源)を節約できるなどの効果がある。

【0062】実施の形態4. 上記実施の形態3においては、図12に示したATM-LANにおけるIP通信手順のうちの、ATM端末111a、110bのIPアドレスのATMARPSサーバ112のATMARPPテーブル114への登録について述べたが、この実施の形態4においては、ATMARPPテーブル114に登録されたATM端末110aあるいは110bのIPアドレスの削除に関するものである。図14はその削除手順を示したシーケンス図であり、図において、360a、360b、361a、361bはそのときにATMスイッチ111とATMARPSサーバ112との間でやり取りされるメッセージであり、他は図11に同一符号を付したものと同等のメッセージである。

【0063】次に動作について説明する。まず、ATMスイッチ111に直接接続されたATM端末110aより、ATMARPSサーバ112のATMARPPテーブル114に登録された、そのATMアドレスとIPアドレスの対応関係を削除する場合について説明する。ATMスイッチ111はATM端末110aからRELEASEメッセージ340aを受信した場合、あるいは物理リンクの切断や障害を検出するなどの手段によって、実施の形態3においてIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330aにてATM端末110aとの間に設定した接続性確認用コネクションの解放を認識した場合には、当該ATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の削除を要求するメッセージ、すなわちATMARPP Delete メッセージ360aを構成して、それをATMARPSサーバ112に対して送信する。

【0064】ATMARPSサーバ112はこのATMARPP Delete メッセージ360aを受信すると、当該A

TMARPP Delete メッセージ360aからATMアドレスとIPアドレスを抽出し、ATMARPSサーバ112内のATMARPPテーブル114に登録されているその対応関係を削除する。当該対応関係がATMARPPテーブル114より削除されると、ATMARPSサーバ112は削除の完了を示すATMARPP Accept メッセージ361aを構成して、それをATMスイッチ111に対して送信する。このようにして、ATMARPSサーバ112のATMARPPテーブル114より、ATM端末110aのATMアドレスとIPアドレスの対応関係が消去される。

【0065】また、ATMスイッチ111にATMネットワーク113を介して接続されたATM端末110bより、ATMARPSサーバ112のATMARPPテーブル114に登録された、そのATMアドレスとIPアドレスの対応関係を削除する場合も同様に、ATMスイッチ111はATMネットワーク113からRELEASEメッセージ340cを受信した場合や、物理リンクの切断や障害を検出するなどの手段により、実施の形態3にてIPアドレス登録用のSETUPメッセージ330cでATM端末110bとの間に設定した接続性確認用コネクションの解放を認識すると、ATM端末110bのATMアドレスとIPアドレスの対応関係の削除を要求するメッセージ、すなわちATMARPP Delete メッセージ360bを構成してATMARPSサーバ112に対して送信する。

【0066】ATMARPSサーバ112はこのATMARPP Delete メッセージ360bを受信すると、そのATMARPP Delete メッセージ360bからATMアドレスとIPアドレスを抽出し、その対応関係をATMARPSサーバ112内のATMARPPテーブル114より削除して、削除の完了を示すATMARPP Accept メッセージ361bをATMスイッチ111に対して送信する。このようにして、ATMARPSサーバ112のATMARPPテーブル114より、ATM端末110bのATMアドレスとIPアドレスの対応関係が消去される。

【0067】以上のように、この実施の形態4によれば、ATMARPSサーバのATMARPPテーブルに登録されたATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の中で不要になったものの削除をATMスイッチが行なっているので、ATMARPPテーブルの内容を常に最新のものにしておくことが可能となり、ATMARPPテーブルが肥大化するのを防止することもできるばかりか、ATMスイッチ内のATMARPPテーブルの登録が更新された場合に、その登録内容を即座にATMARPSサーバのATMARPPテーブルの登録内容に反映させることができるなどの効果がある。

【0068】実施の形態5. ここで、上記各実施の形態におけるATM端末に、ATMルータのようにIPサブネットワークを管理する機能を持たせ、そのIPサブネ

10

20

30

40

50

ットワークへのルーティング機能を持たせるようにしてもよい。この実施の形態5はそのようなATM端末を用いて、ATM端末のATMアドレスと、ATM端末が管理するIPサブネットワークのIPネットワークアドレスとの対応関係の登録もしくは削除に関するものである。なお、図15にこの実施の形態5におけるIPネットワークアドレス登録用のSETUPメッセージのアドレスフォーマットを示す。

【0069】なお、ここでは、ATM端末110aがATMルータのようにIPサブネットワークを管理する機能を有し、そのIPサブネットワークへのルーティング機能を有する場合について考える。図2あるいは図13に示すように、ATM端末110aはATMスイッチ111へのIPネットワークアドレス登録用のSETUPメッセージ330aにおいて、図15の起呼パーティサブアドレス640に示すフォーマットで、図5に示した起呼パーティサブアドレス情報要素420を構成する。ここで、この起呼パーティサブアドレス640は図15に示すように、IPネットワークアドレスが代入されている旨を示す、あらかじめ定義されたIPネットワークアドレスが続くことを示す特定のAFI641と、ATM端末110aが管理するIPサブネットワークのIPネットワークアドレスを代入したIPv6形式のIPアドレス642と、そのIPネットワークアドレスの上位ビットからのネットマスク長を数値化したものを代入したネットマスクのビット長643から構成されている。

【0070】ATMスイッチ111は、前記IPネットワークアドレスが続くことを示す特定のAFI641が起呼パーティサブアドレス情報要素420に代入されているIPネットワークアドレス登録用のSETUPメッセージ330aを受信すると、実施の形態1および実施の形態3に示したATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録処理の場合と同様に、そのIPネットワークアドレス登録用のSETUPメッセージ330aからIPネットワークアドレスおよびネットマスク長を取得し、このATM端末110aが管理しているIPサブネットワークのIPネットワークアドレスとそのATMアドレスを対応付けて、ATMスイッチ111のATMARPテーブル115やATMARPサーバ112のATMARPテーブル114に登録する。

【0071】また、実施の形態2および実施の形態4に示したATMアドレスとIPアドレスの対応関係の削除処理の場合と同様に、接続性確認用接続の切断の認識とともに、このATM端末110aが管理しているIPサブネットワークのIPネットワークアドレスとそのATMアドレスとの対応関係を、ATMスイッチ111やATMARPサーバ112のATMARPテーブル115あるいは114から削除する。

【0072】以上のように、この実施の形態5によれば、ATMスイッチやATMARPサーバのATMARP

Pテーブルに登録するIPアドレスにIPネットワークアドレスを使用することができるようになるため、イーサネット(Ethernet)のような従来のネットワークを収容して、複数のIPアドレスを管理するようなATMルータなどについても、1つのATMアドレスに代表させて登録することが可能となり、ATMARPテーブルの必要記憶容量を削減できる効果がある。

【0073】実施の形態6、上記実施の形態1～実施の形態5においては、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係のATMARPテーブルへの登録/削除について説明したが、以下では、登録されたATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を用いた、ATM端末相互の接続設定について説明する。なお、この実施の形態6は、ATM端末110aは直接、ATM端末110bはATMネットワーク113を介して、それぞれATMスイッチ111に接続し、ATMARPテーブル115をATMスイッチ111内に設けた、図1のブロック図に示すATM-LANに適用した場合のものである。

【0074】図16はその接続の設定手順を示したシーケンス図である。図において、370a、372aはATMネットワーク113に接続されたATM端末110b側から接続設定が要求された場合に、ATM端末110aとATMスイッチ111との間でやり取りされるメッセージであり、370b、370c、371b、371c、372b、372cはそのときATM端末110b、ATMネットワーク113およびATMスイッチ111の間でやり取りされるメッセージである。また、380a、381a、382aはATMスイッチ111に直接接続されたATM端末110a側から接続設定が要求された場合に、ATM端末110aとATMスイッチ111との間でやり取りされるメッセージであり、380b、380c、381c、382b、382cはそのときATM端末110b、ATMネットワーク113およびATMスイッチ111の間でやり取りされるメッセージである。

【0075】次に動作について説明する。まず、ATMネットワーク113を介してATMスイッチ111に接続されているATM端末110bより、接続の設定が要求された場合について説明する。ATM端末110bはまず、ATM端末110aとの接続の設定を要求するシグナリングメッセージである通信VC設定用のSETUPメッセージ370bを、ATMスイッチ111に対してATMネットワーク113を介して送信する。この時に使用される通信VC設定用のSETUPメッセージ370b内のアドレスフォーマットを図17に示す。図において、710は起呼パーティ番号のフォーマットを、720は起呼パーティサブアドレスのフォーマットを、730は被呼パーティ番号のフォーマットを、740は被呼パーティサブアドレスのフォーマットを、

ットをそれぞれ示している。

【0076】ATM端末110bは当該ATM端末110bのATMアドレスを、図17の起呼パーティ番号710に示すフォーマットで、図4に示した起呼パーティ番号情報要素410の中のアドレス／番号ディジットフィールド411、もしくはATMエンドシステムアドレスオクテットフィールド412に代入し、ATM端末110bのIPアドレスと、例えば、送信制御プロトコル(Transmission Control Protocol 以下、TCPという)やユーザデータグラムプロトコル(User Datagram Protocol 以下、UDPという)などのIP上位層のプロトコル種別、およびIP上位層プロトコルに関するポート番号などの情報がある場合にはその情報とを、図17の起呼パーティサブアドレス720に示すフォーマットで、IPアドレスが続くことを示す特定のAFI721を伴って、図5に示した起呼パーティサブアドレス情報要素420の中の、サブアドレス情報フィールド421に代入する。

【0077】また、あらかじめ設定したATMスイッチ111のATMアドレスを、図17の被呼パーティ番号730に示すフォーマットで、図6に示した被呼パーティ番号情報要素430の中のアドレス／番号ディジットフィールド431、もしくはATMエンドシステムアドレスオクテットフィールド432に代入する。そして、ATM端末110aのIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別(あればIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報も)を、図17の被呼パーティサブアドレス740に示すフォーマットで、IPアドレスが続くことを示す特定のAFI741を伴って、図7に示した被呼パーティサブアドレス情報要素440の中のサブアドレス情報フィールド441に代入する。

【0078】ATM端末110bはこのようにして構成された通信VC設定用のSETUPメッセージ370bを、ATMスイッチ111に宛ててATMネットワーク113に送信する。ATMスイッチ111はこのATM端末110bが送信した通信VC設定用のSETUPメッセージ370bを、ATMネットワーク113を介して通信VC設定用のSETUPメッセージ370cとして受信すると、それに対してコネクション設定処理が進行中であることを意味するCALLPROCEEDINGメッセージ371cを構成し、それをATM端末110bに宛ててATMネットワーク113に送信する。ATM端末110bは、CALLPROCEEDINGメッセージ371bをATMネットワーク113より受け取る。

【0079】一方、通信VC設定用のSETUPメッセージ370cを受信したATMスイッチ111は、そのSETUPメッセージ370cがコネクションの設定を要求するものであることを認識して、それに格納されている相手端末のIPアドレスに対応したATMアドレス

を、ATMスイッチ111内のATMARPテーブル115より検索する。すなわち、ATMスイッチ111は受信した通信VC設定用のSETUPメッセージ370cの被呼パーティ番号情報要素430として、ATMスイッチ111のATMアドレスが設定されていることを認識し、さらにIPアドレスが続くことを示す特定のAFI741が設定されていることを確認して、被呼パーティサブアドレス情報要素440よりATM端末110aのIPアドレスを取得し、ATMARPテーブル115よりそのIPアドレスに対応するATMアドレスを検索する。

【0080】その結果、対応するATMアドレスの検索ができなかった場合には、このコネクション設定の要求元、すなわち通信VC設定用のSETUPメッセージ370bを送信したATM端末111bに対して、コネクション解放メッセージ(図示省略)をATMネットワーク113を介して送信し、当該コネクションの設定を拒否する。

【0081】一方、対応するATMアドレスが検索できた場合には、ATMスイッチ111は受信した通信VC設定用のSETUPメッセージ370cの被呼パーティ番号情報要素430に、そのATM端末110bのIPアドレスに対応したATMアドレスを設定して新たな通信VC設定用のSETUPメッセージ370aを構成し、それをATM端末110aに送信する。ATM端末110aはこのSETUPメッセージ370aを受信すると、通常のコネクション設定要求に対する手順と同様にして、その呼設定を許可する旨を意味するCONNECTメッセージ372aを構成し、それをATMスイッチ111に返送する。

【0082】ATMスイッチ111はこのATM端末110aからのCONNECTメッセージ372aを受信すると、呼設定を許可する旨を意味するCONNECTメッセージ372cを構成し、それをATM端末110bに宛ててATMネットワーク113に送信する。このCONNECTメッセージ372cはATMネットワーク113よりCONNECTメッセージ372bとしてATM端末110bに送られ、ATM端末110bはこのCONNECTメッセージ372bを受信すると、呼設定が完了したものと認識してデータ通信を開始する。このような手順により、ATM端末110bとATM端末110aの間にコネクションが設定され、両者の間でデータ通信が開始される。

【0083】以上、ATMネットワーク113を介して接続されているATM端末110b側からコネクションの設定要求があった場合について説明したが、次に、当該ATMスイッチ111に直接接続されているATM端末110a側からコネクションの設定要求があった場合について説明する。この場合も図16に示すように、ATM端末110aはまず、ATM端末110bとのコネ

10

20

30

40

50

クション設定を要求するシグナリングメッセージである通信VC設定用のSETUPメッセージ380aを、ATMスイッチ111に対して送信する。この時に使用する通信VC設定用のSETUPメッセージ380a内のアドレスフォーマットを図18に示す。図において、810は起呼パーティ番号のフォーマットを、820は起呼パーティサブアドレスのフォーマットを、830は被呼パーティ番号のフォーマットを、840は被呼パーティサブアドレスのフォーマットをそれぞれ示している。

【0084】ATM端末110aは当該ATM端末110aのATMアドレスを、図18の起呼パーティ番号810に示すフォーマットで、図4に示した起呼パーティ番号情報要素410の中のアドレス／番号ディジットフィールド411、もしくはATMエンドシステムアドレスオクテットフィールド412に代入し、ATM端末110aのIPアドレスと、TCPやUDPなどのIP上位層のプロトコル種別（あればIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報も）を、図18の起呼パーティサブアドレス820に示すフォーマットで、IPアドレスが続くことを示す特定のAFI821を伴って、図5に示した起呼パーティサブアドレス情報要素420の中のサブアドレス情報フィールド421に代入する。

【0085】また、コネクション設定を要求する旨を示すあらかじめ定義したATMアドレスを、図18の被呼パーティ番号830に示すフォーマットで、図6に示した被呼パーティ番号情報要素430の中のアドレス／番号ディジットフィールド431、もしくはATMエンドシステムアドレスオクテットフィールド432に代入し、ATM端末110bのIPアドレス、IP上位層のプロトコル種別（あればIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報も）を、図18の被呼パーティサブアドレス840に示すフォーマットで、IPアドレスが続くことを示す特定のAFI841を伴って、図7に示した被呼パーティサブアドレス情報要素440の中のサブアドレス情報フィールド441に代入する。

【0086】ATM端末110aはこのようにして構成した通信VC設定用のSETUPメッセージ380aをATMスイッチ111に送信する。ATMスイッチ111はこの通信VC設定用のSETUPメッセージ380aを受信すると、それに対してコネクション設定処理が進行中であることを意味するCALLPROCEEDINGメッセージ381aをATM端末110aに返送する。

【0087】一方、ATMスイッチ111はATM端末110b側からのコネクション設定要求の場合と同様に、受信した通信VC設定用のSETUPメッセージ380aの被呼パーティ番号情報要素430として、前記コネクション設定を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定のATMアドレスが設定されていることを認識し、さらにIPアドレスが続くことを示す特定のAFI

741が設定されていることを確認した被呼パーティサブアドレス情報要素440よりATM端末110bのIPアドレスを取得して、ATMARPテーブル115よりそのIPアドレスに対応するATMアドレスを検索する。

【0088】検索できた場合には、通信VC設定用のSETUPメッセージ380aの被呼パーティ番号情報要素430に、その結果得られたIPアドレスに対するATMアドレスを設定して新たな通信VC設定用のSETUPメッセージ380cを構成し、それをATM端末110bに宛てて、被呼側のATMノードであるATMネットワーク113に送信する。このSETUPメッセージ380cを受けたATMネットワーク113内の当該ATMスイッチ111と接続されているATMスイッチからは、CALLPROCEEDINGメッセージ381cが返送され、それがATMスイッチ111で受信されて、コネクション設定が進行中である状態に移行する。

【0089】一方、複数のATMスイッチによって形成されるATMネットワーク113内では、ATMスイッチ111より受け取ったSETUPメッセージ380cが通常のコネクション設定要求のSETUPメッセージと同様に中継され、最終的にはATM端末110bを収容しているATMスイッチよりSETUPメッセージ380bとしてATM端末110bに送信される。ATM端末110bはこのSETUPメッセージ380bを受信すると、その呼設定を許可する旨のCONNECTメッセージ382bを構成し、それをATMスイッチ111に宛ててATMネットワーク113に送信する。

【0090】このCONNECTメッセージ382bはATMネットワーク113内において通常のCONNECTメッセージと同様に中継され、ATMスイッチ111にCONNECTメッセージ382cとして送られる。ATMスイッチ111はこのCONNECTメッセージ382cを受信すると、呼設定を許可する旨のCONNECTメッセージ382aを構成して、それをATM端末110aに対して送信する。このCONNECTメッセージ382aを受信したATM端末110aは、呼設定が完了したと認識してデータ通信を開始する。このような手順にしたがってATM端末110aとATM端末110bの間にコネクションが設定され、データ通信が開始される。

【0091】なお、ATMARPテーブル115よりIPアドレスに対応するATMアドレスが検索できなかった場合には、そのコネクション設定の要求元であるATM端末110aに対して、コネクション解放メッセージを送信してコネクションの設定を拒否する。

【0092】以上のように、この実施の形態6によれば、ATM端末が相手ATM端末と通信を行う場合に、ATMアドレスが未知である通信相手のATM端末のI

10

20

30

40

50

Pアドレスをシグナリングメッセージに設定してATMスイッチに通知し、ATMスイッチでIPアドレスからATMアドレスへの変換を行なってコネクションの設定を行なっているため、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を問い合わせるIPアドレスからATMアドレスを得る機能と、その対応関係を記憶するための記憶容量などをATM端末から削減することができる効果があり、また、ATM端末が相手ATM端末とのコネクション設定を要求する旨を示すATMアドレスを被呼パーティ番号としたシグナリングメッセージを構成し、それをATMスイッチに対して送信することにより、さらにATM端末にATMスイッチのATMアドレスをあらかじめ設定しておく必要もなくなるなどの効果がある。さらに、コネクションの設定を要求する際に、SETUPメッセージの起呼パーティサブアドレス情報要素および被呼パーティサブアドレス情報要素を用いて、ATM端末のIPアドレスをATMスイッチに通知しているため、この情報要素に含まれる情報に対して参照や変更などを行なわない、従来からのATMスイッチをネットワーク内に介在させて接続することができるという効果もある。

【0093】実施の形態7。上記実施の形態6においては、ATMARPテーブルに登録されたATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を用いてATM端末相互のコネクション設定を行うATMスイッチに、当該ATM端末の一方が直接収容されている場合について説明したが、以下では、当該ATMスイッチにて、そこに直接収容されていないATM端末間の通信VC設定用のSETUPメッセージを中継する場合について説明する。

【0094】図19はそのようなこの実施の形態7によるATM通信方法が適用されるATM-LANの要部を示したブロック図である。図において、110cは起呼側のATM端末、110dは被呼側のATM端末であり、111aは起呼側のATM端末110cが収容されているATMスイッチ、111bは被呼側のATM端末110dが収容されているATMスイッチである。111はこれら両ATMスイッチ111a、111bを収容し、起呼側のATM端末110cと被呼側のATM端末110dの間のコネクション設定を要求するシグナリングメッセージを中継するATMスイッチ111であり、115はこのATMスイッチ111内に配置されて、ATM端末110cおよび110dのATMアドレスとIPアドレスの対応関係が格納されているATMARPテーブルである。

【0095】次に動作について説明する。ここで、図20はそのコネクション設定手順を示したシーケンス図であり、図において、380d、381d、382dはATMスイッチ111aとATMスイッチ111の間でやり取りされるメッセージであり、380e、381e、382eはATMスイッチ111bとATMスイッチ1

11の間でやり取りされるメッセージである。

【0096】ATMスイッチ111が、当該ATMスイッチ111に直接収容されていないATM端末110cと110dの間のコネクション設定を要求するシグナリングメッセージである通信VC設定用のSETUPメッセージ380dを中継する場合、まずATMスイッチ111aより送られてくる、起呼側のATM端末110cからの通信VC設定用のSETUPメッセージ380dを受信する。ATMスイッチ111はこの通信VC設定用のSETUPメッセージ380dを受信すると、それに対してコネクション設定処理が進行中であることを意味するCALLPROCEEDINGメッセージ381dをATMスイッチ111aに返送する。また、ATMスイッチ111はさらに、通信VC設定用のSETUPメッセージ380eを構成して、それを被呼側のATM端末110dに宛ててATMスイッチ111bに送信する。このSETUPメッセージ380eを受け取ったATMスイッチ111bからはCALLPROCEEDINGメッセージ381eがATMスイッチ111に返送されて、コネクション設定が進行中である状態に移行する。

【0097】一方、ATMスイッチ111は受信した通信VC設定用のSETUPメッセージ380dの起呼パーティ番号情報要素410から、起呼側のATM端末110cのATMアドレスを取得し、さらにIPアドレスが続くことを示す特定のAFIが設定されていることを確認した起呼パーティサブアドレス情報要素420から当該起呼側のATM端末のIPアドレスを取得して、これらATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を得る。また、同様にして、受信した通信VC設定用SETUPメッセージ380dの被呼パーティ番号情報要素430から、被呼側のATM端末110dのATMアドレスを取得し、さらにIPアドレスが続くことを示す特定のAFIが設定されていることを確認した被呼パーティサブアドレス情報要素440から当該被呼側のATM端末110dのIPアドレスを取得して、これらATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を得る。

【0098】その後、コネクションの設定を許可する旨を示すメッセージであるCONNECTメッセージ382eがATMスイッチ111bより返送されてくる。ATMスイッチ111は当該CONNECTメッセージ382eを受信した時点で、前述のようにして取得した、起呼側のATM端末110cおよび被呼側のATM端末110dのATMアドレスとIPアドレスの対応関係が、すでにATMARPテーブル115に登録されているものか否かを、ATMARPテーブル115を検索することによって判断する。

【0099】検索できた場合、すなわちATMARPテーブル115にすでに登録されていた場合には、コネクションの設定を許可する旨を示すCONNECTメッセ

10

20

30

40

50

ージ382dを構成して、それを被呼側のATM端末110cに宛てて、ATMスイッチ111aに送信し、コネクション設定を完了する。一方、検索できなかった場合、すなわちATMAR Pテーブル115にまだ登録されていなかった場合には、起呼側のATM端末110cおよび被呼側のATM端末110dにおけるATMアドレスとIPアドレスの対応関係を、ATMAR Pテーブル115に登録した後、CONNECTメッセージ382dを送信して、コネクション設定を完了する。このようにして、コネクションを中継するATMスイッチ111において、新たなATMアドレスとIPアドレスの対応関係を、それが保有するATMAR Pテーブル115に追加することが可能となる。

【0100】なお、上記手順で通信VC設定用SETUPメッセージ380eに基づいて設定されたコネクションが解放されたことを認識した場合には、それによって登録されたATMアドレスとIPアドレスの対応関係を、ATMAR Pテーブル115から削除する。

【0101】ここで、SETUPメッセージ380dから取得したATMアドレスとIPアドレスの対応関係をATMAR Pテーブル115に登録するタイミングを、SETUPメッセージ380dの受信時点ではなく、CONNECTメッセージ382eの受信時点としているのは、ATMスイッチ111bにコネクション設定を要求するSETUPメッセージ380eを送信した後に、被呼側のATM端末110dが存在しない、あるいはアドレスに間違いがある等の理由でコネクション設定が完了しなかった場合に、誤った対応関係をATMAR Pテーブル115に登録してしまうことを避けるためである。

【0102】なお、上記説明では、ATMスイッチ111aおよびATMスイッチ111bに、起呼側のATM端末110cあるいは被呼側のATM端末110dが直接収容されているものを示したが、それぞれ、さらに他のATMスイッチを経由して収容するようにしてもよいことはいうまでもない。

【0103】以上のように、この実施の形態7によれば、コネクション設定を中継するATMスイッチにおいても、シグナリングメッセージからATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を取得して、当該ATMスイッチ内のATMAR Pテーブルに登録することができ、ATMスイッチを介して行なわれる通信で用いられる新たなATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を、そのATMスイッチに収容されているATM端末が通信を行う際に利用できるという効果がある。

【0104】実施の形態8. 上記実施の形態6においては、ATMスイッチに設けたATMAR Pテーブルに登録されているATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を検索してコネクション設定を行うものについて述べたが、対応するATMアドレスがATMスイッチ内のA

TMAR Pテーブルからは検索できなかった場合に、そのATMスイッチとATMAR Pサーバとの間にATMAR P用のコネクションが設定されていれば、当該ATMAR Pサーバ内のATMAR Pテーブルに登録されているATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を検索してコネクション設定を行うようにしてもよい。

【0105】図21はそのようなこの実施の形態8によるATM通信方法が適用された、図12に示すATM-LANにおけるコネクション設定の手順を示したシーケンス図である。図において、350、351はATMAR P用のコネクション設定のためのメッセージであり、355a、356a、395a、396aはATMスイッチ111とATMAR Pサーバ112の間で授受される、ATM端末110aや110bのIPアドレスに対するATMアドレスの照会/応答用のメッセージである。なお、その他のメッセージは、図16に示した実施の形態6におけるそれらと同等のものである。

【0106】次に動作について説明する。ATMAR Pサーバ112に接続されたATMスイッチ111は、SETUPメッセージ350を構成してそれをATMAR Pサーバ112へ送信する。それを受信したATMAR Pサーバ112はCONNECTメッセージ351をATMスイッチ111に返送して、ATMAR Pサーバ112とATMスイッチ111の間にATMAR P用のコネクションを設定する。

【0107】ここで、ATM端末110bよりコネクションの設定が要求されると、実施の形態6の場合と同様に、ATM端末110bが送信したATM端末110aとのコネクション設定を要求するシグナリングメッセージである通信VC設定用のSETUPメッセージ370bが、ATMネットワーク113を介してSETUPメッセージ370cとしてATMスイッチ111にて受信される。ATMスイッチ111は受信したSETUPメッセージ370cに対して、コネクション設定処理が進行中であることを意味するCALL PROCEEDINGメッセージ371cを構成し、それをATM端末110bに宛ててATMネットワーク113に送信する。ATM端末110bは、CALL PROCEEDINGメッセージ370bをATMネットワーク113より受け取る。

【0108】一方、この通信VC設定用のSETUPメッセージ370cを受信したATMスイッチ111は、それがコネクションの設定を要求するものであることを認識して、当該SETUPメッセージ370cに格納されている相手ATM端末110aのIPアドレスを取得し、ATMスイッチ111内のATMAR Pテーブル115より、そのIPアドレスに対応したATMアドレスを検索する。その結果、このATMAR Pテーブル115より対応するATMアドレスの検索ができなかった場合には、ATMスイッチ111はさらに、ATM端末1

10aやATM端末110bのIPアドレスに対応するATMアドレスを照会するためのメッセージ、すなわちATMARP Requestメッセージ395aを構成して、それをATMARPサーバ112に送信する。

【0109】ATMARPサーバ112はATMスイッチ111からのATMARP Requestメッセージ395aを受信すると、それがIPアドレスに対応するATMアドレスの照会を要求するものであるということを認識して、その受信したATMARP Requestメッセージ395aからIPアドレスを取得する。ATMARPサーバ112は得られたIPアドレスに対応するATMアドレス、もしくはIPアドレスの属するIPサブネットワークのIPネットワークアドレスに対するATMアドレスを、そのATMARPテーブル114から検索し、その検索結果に基づいて、IPアドレスに対応するATMアドレスの照会に応答するためのメッセージ、すなわちATMARP Replyメッセージ396aを構成し、それをATMスイッチ111に送信する。

【0110】このATMARP Replyメッセージ396aを受信したATMスイッチ111は、それが、ATMARPテーブル114より対応するATMアドレスが検索できたことを示す、IPアドレスに対応するATMアドレスの照会に応答するメッセージであることを認識すると、当該ATMARP Replyメッセージ396aよりIPアドレスに対応するATMアドレスを取得し、それを通信VC設定用のSETUPメッセージ370cの被呼パーティ番号情報要素430に代入して、新たな通信VC設定用のSETUPメッセージ370aを構成し、それをATM端末110aに送信する。

【0111】ATM端末110aはこのSETUPメッセージ370aを受信すると、その呼設定を許可する旨を意味するCONNECTメッセージ372aを構成してATMスイッチ111に返送する。このCONNECTメッセージ372aを受信したATMスイッチ111は、呼設定を許可する旨を意味するCONNECTメッセージ372cを構成してATMネットワーク113に送信し、それがCONNECTメッセージ372bとしてATMネットワーク113よりATM端末110bに送られる。ATM端末110bはこのCONNECTメッセージ372bを受信すると、呼設定が完了したものと認識してデータ通信を開始する。

【0112】なお、前記ATMARPテーブル114の検索において、対応するATMアドレスが検索できなかった場合には、そのコネクション設定要求の発信元であるATM端末110bに対して、コネクション解放メッセージを送信してコネクション設定を拒否する。

【0113】以上、ATMネットワーク113を介して接続されているATM端末110b側からコネクション設定が要求された場合について説明したが、当該ATMスイッチ111に直接接続されているATM端末110

a側からコネクション設定が要求された場合も同様である。すなわち、ATM端末110aからの通信VC設定用のSETUPメッセージ380aを受けたATMスイッチ111がそのATMARPテーブル115より、そのIPアドレスに対応したATMアドレスを検索することができなかった場合、ATMスイッチ111はIPアドレスに対応するATMアドレスを照会するためのメッセージ、すなわちATMARP Requestメッセージ355aを構成してATMARPサーバ112に送信する。

【0114】ATMARPサーバ112は受信したATMARP Requestメッセージ355aからIPアドレスを取得して、そのIPアドレスに対応するATMアドレス、もしくはIPアドレスの属するIPサブネットワークのIPアドレスに対するATMアドレスをATMARPテーブル114から検索し、その検索結果を、IPアドレスに対応するATMアドレスの照会に応答するメッセージ、すなわちATMARP Replyメッセージ356aとしてATMスイッチ111に送信する。以下、実施の形態6の場合と同様の手順で、アドレスが付け替えられたSETUPメッセージ380b、380cや、CALL PROCEEDINGメッセージ381c、CONNECTメッセージ382a、382b、382cなどがやり取りされて、ATM端末110bとATM端末110aの間にコネクションが設定され、両者の間でデータ通信が開始される。

【0115】以上のように、この実施の形態8によれば、ATMスイッチ内のATMARPテーブルにおいて、IPアドレスから対応するATMアドレスを検索できなかった場合に、ATMARPサーバに問い合わせを行なって、そのATMARPテーブルよりIPアドレスに対応したATMアドレスを得ているので、他のATMスイッチに收容されているATM端末や、ATMARPサーバのATMARPテーブルに対応関係を登録する従来方式のATM端末に対しても、コネクションの設定が可能となる効果がある。

【0116】実施の形態9. 上記実施の形態6～実施の形態8においては、通信VC設定用のSETUPメッセージによって、特に制限することなく起呼側のATM端末と被呼側のATM端末との間にコネクション設定を行うものについて述べたが、当該SETUPメッセージに格納された、起呼側および被呼側のATM端末のIPアドレス、IP上位層のプロトコル種別、IP上位層プロトコルに関するポート番号などの情報の一部または全部を参照して、そのコネクション設定を選択的に制限するようにしてもよい。

【0117】図22はそのようなこの実施の形態9によるATM通信方法において用いられるアクセス制限管理テーブルを示す説明図であり、図において、900はそのアクセス制限管理テーブルである。ここで、このアクセス制限管理テーブル900は、特定のIPアドレスと

IP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルに関するポート番号などの情報がある場合にはその情報も）を起呼側とし、特定のIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルに関するポート番号などの情報がある場合にはその情報も）を被呼側としたコネクションの設定を制限するための情報が記述されたテーブルであり、ATMスイッチ111内に設定される。なお、このアクセス制限管理テーブル900内において、900a、900b、900cはその起呼側ATM端末のIPアドレス、IP上位層のプロトコル種別、およびIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報であり、900d、900e、900fは被呼側ATM端末のIPアドレス、IP上位層のプロトコル種別、およびIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報である。

【0118】次に動作について説明する。なお、ここでは、図16に示したシーケンス図に従って、ATM端末110aを起呼側、ATM端末110bを被呼側とした場合を例に説明する。ATM端末110aはATMスイッチ111に対して、コネクション設定を要求する通信VC設定用のSETUPメッセージ380aを送信する。ATMスイッチ111はこの通信VC設定用のSETUPメッセージ380aを受信すると、当該SETUPメッセージ380aより、起呼側ATM端末110aのIPアドレスと、IP上位層のプロトコル種別、およびIP上位層のプロトコルがTCPやUDPなどで、それに関するポート番号等の情報があればその情報を取得し、また、被呼側ATM端末110bのIPアドレスと、IP上位層のプロトコル種別、およびIP上位層のプロトコルがTCPやUDPなどで、それに関するポート番号等の情報があればその情報を取得する。そして、これらの組合せに基づいて前記アクセス制限管理テーブル900を検索し、要求されたコネクションの設定が許可できるか否かを判断する。

【0119】アクセス制限管理テーブル900の検索の結果、当該コネクション設定の要求がコネクションを制限する項目にかからなかった場合、すなわち呼設定が許可される場合には、被呼側のATM端末110bへのSETUPメッセージ380cを構成してATMネットワーク113に送信し、以下、実施の形態6の場合と同様にしてコネクションの設定が行なわれる。一方、コネクションを制限する項目にかかった場合、すなわち呼設定が許可されない場合には、コネクション解放を要求するメッセージ（図16には示されていない）を構成し、それを起呼側のATM端末110aに送信してコネクション設定を拒否する。

【0120】なお、上記説明では、ATMスイッチ111にアクセス制限管理テーブル900において、コネクション設定を制限するものを示したが、ATM端末にこのアクセス制限管理テーブル900をおくことによつ

て、相手側のATM端末にコネクション設定の要求を行う場合あるいは、相手側のATM端末からコネクション設定の要求を受けた場合に、起呼側および被呼側のATM端末のIPアドレスやIP上位層のプロトコル種別

（IP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報）などをチェックして、呼設定を許可しない場合にはコネクションの設定を拒否するようにすることもできる。

【0121】また、上記説明では、実施の形態6に示した方法によってコネクションの設定を行う場合について述べたが、実施の形態7に示す方法でシグナリングメッセージの中継を行ったり、実施の形態8に示す方法でコネクションの設定を行う場合に適用することも可能である。

【0122】以上のように、この実施の形態9によれば、起呼側および被呼側のATM端末のIPアドレスやIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報）などに基づいて、指定したコネクションの設定を制限することができるため、ATM端末間の通信のセキュリティを向上させることができる効果がある。

【0123】実施の形態10、上記実施の形態6においては、通信VC設定用のSETUPメッセージによって設定されたコネクション上で通信されるIPパケットについて、それが違法なものであるか否かの確認は特に行なっていなかったが、当該コネクションより受信したIPパケットを確認して、それがコネクション設定時に構成したシグナリングメッセージの中で指定した、IPアドレスやIP上位層のプロトコル種別などに沿わないIPパケットであった場合には、そのIPパケットを廃棄するようにしてもよい。

【0124】以下、そのようなこの発明の実施の形態10によるATM通信方法について説明する。ATM端末110aは、実施の形態6で説明した方法にてATM端末110bとの間にコネクションを設定した場合、当該コネクションに対して、コネクション設定時に構成したシグナリングメッセージの中で指定したIPアドレスやIP上位層のプロトコル種別などが一致するIPパケットのみを送信し、当該コネクションよりそれらが一致しないIPパケットを受信した場合には、そのIPパケットを廃棄する。すなわち、ATM端末110aは設定されたコネクション上で通信されるIPパケットの、起呼側のATM端末のIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（さらにIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報があればその情報）、被呼側のATM端末のIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（さらにIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報があればその情報）などが、通信VC設定用のSETUPメッセージ380aの中で指定された、ATM端末110a（起呼側のATM端末）とATM端末110b（被呼側のATM端末）のそれらに一致するものであるか否かの

確認を行う。そして、それらが一致したIPパケットについてのみその設定されたコネクシオンに送信し、それらが一致しないIPパケットを当該コネクシオンより受信した場合には、そのIPパケットを廃棄する。

【0125】また、例えばATM端末110bのIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報を、“0”などの特に限定しない旨を示すあらかじめ定義した値を代入してコネクシオンを設定した場合には、ATM端末110aは設定されたコネクシオンを通じてATM端末110bから受信するIPパケットの、起呼側のIP上位層プロトコルに関するポート番号などの情報以外の項目のみのチェックによってIPパケットの違法性を確認し、コネクシオン設定時に指定したIPアドレスやIP上位層のプロトコル種別などに沿わないIPパケットを廃棄する。

【0126】なお、上記説明では、通信相手のATM端末から違法なIPパケットを受信した場合にそれを廃棄するものについて述べたが、そのようなIPパケットを受信した場合には、さらに、その通信相手のATM端末に対してコネクシオン解放メッセージなどを送信して、当該コネクシオンを解放するようにしてもよい。

【0127】以上のように、この実施の形態10によれば、ATM端末において、コネクシオン設定時に構成したシグナリングメッセージの中で指定した、IPアドレスやIP上位層のプロトコル種別などに沿わないIPパケットであった場合には、そのIPパケットが廃棄され、またそのコネクシオンも解放されるため、ATM端末間のセキュリティを向上させることができる効果がある。

【0128】なお、上記各実施の形態の説明では、ATM端末からATMスイッチに対してATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求する場合、あるいはコネクシオンの設定を要求する場合に、ATM端末のIPアドレスをATMスイッチや相手ATM端末に通知する手段として、SETUPメッセージの起呼/被呼パーティサブアドレス情報要素を用いたものを示したが、IPアドレスやIP上位層のプロトコル種別、さらにはIP上位層プロトコルに関するポート番号等の情報などを、ATM端末やATMスイッチに通知できるような項目が既存の他の情報要素内に追加された場合、あるいは、それらの情報の通知を目的とした新たな情報要素そのものが追加されたような場合には、それらの情報要素を用いてそれらを通知するようにしてもよく、上記各実施の形態と同様の効果を奏する。

【0129】また、上記各実施の形態においては、IPアドレスのフォーマットとしてIPv6形式を用いたものを示したが、この発明は、従来からのIPv4形式のものや、今後検討される新たなフォーマットなど、他のIPアドレスフォーマットに対しても適用できることはいうまでもない。さらに、上記各実施の形態では、従来

のRFC1577におけるサーバと同名のATMARPサーバをATMスイッチと接続したものについて説明したが、この発明は、ATMアドレスとIPアドレスを相互に変換できる他のサーバ(装置)に対しても適用することが可能である。なお、そのようなサーバの例としては、IETF(Internet Engineering Task Force)にて検討されているNHDP(Next Hop Address Resolution Protocol)モデルにおけるNHS(Next Hop Server)や、MARS(Multicast Address Resolution Server)などが考えられる。

【0130】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、ATMスイッチにATMARPテーブルを持たせ、ATM端末よりそのATMスイッチに対して、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージを送信して、そのシグナリングメッセージよりATMスイッチがATM端末のIPアドレスとATMアドレスを抽出して、そのATM端末との間に接続性確認用のコネクシオンを設定し、さらにこのATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMARPテーブルに登録するように構成したので、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録するためのメッセージを処理する機能をATM端末から省くことができるATM通信方法が得られる効果がある。

【0131】請求項2記載の発明によれば、ATM端末がATMARPテーブルを備えたATMスイッチに直接接続されていない場合に、ATM端末のATMアドレスを起呼パーティ番号、IPアドレスを起呼パーティサブアドレス、あらかじめ設定したATMスイッチのATMアドレスを被呼パーティ番号、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定のATMアドレスを被呼パーティサブアドレスとしたシグナリングメッセージを、ATM端末よりATMスイッチに送信し、ATMスイッチではそのシグナリングメッセージの被呼パーティ番号と被呼パーティサブアドレスより、それがATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージであることを認識すると、起呼パーティ番号からATM端末のATMアドレス、起呼パーティサブアドレスからそのIPアドレスを抽出して、ATM端末との間に接続性確認用のコネクシオンを設定し、さらにそのATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMARPテーブルに登録するように構成したので、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録するためのメッセージを処理する機能をATM端末から省略することが可能となり、またATMスイッチへのIPアドレスの通知にシグナリングメッセージの起呼パーティサブアドレスを用いているので、この情報要素に含まれる情報に対して参照や変更を行なわない、従来からのATMスイッチをネットワーク内に介在させて接続することができる効

果がある。

【0132】請求項3記載の発明によれば、ATM端末がATMAR Pテーブルを備えたATMスイッチに直接接続されている場合に、ATM端末のATMアドレスを起呼パーティ番号、IPアドレスを起呼パーティサブアドレス、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求する旨を示すあらかじめ定義した特定のATMアドレスを被呼パーティ番号としたシグナリングメッセージを、ATM端末よりATMスイッチに送信し、ATMスイッチではそのシグナリングメッセージの被呼パーティ番号と被呼パーティサブアドレスより、それがATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージであることを認識すると、起呼パーティ番号からATM端末のATMアドレス、起呼パーティサブアドレスからそのIPアドレスを抽出して、ATM端末との間に接続性確認用のコネクションを設定し、さらにそのATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をATMAR Pテーブルに登録するように構成したので、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録するためのメッセージを処理する機能をATM端末から省くことが可能となり、また従来のATM通信方法においては必要であった、ATM端末にATMAR PサーバのATMアドレスを設定する手順を省略することができるなどの効果があり、さらにATMスイッチへのIPアドレスの通知にシグナリングメッセージの起呼パーティサブアドレスを用いているので、この情報要素に含まれる情報に対して参照や変更を行なわない、従来からのATMスイッチをネットワーク内に介在させて接続することができる効果がある。

【0133】請求項4記載の発明によれば、ATMスイッチは、ATM端末との間に接続性認識用のコネクションを設定する際に登録したATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を、当該接続性認識用のコネクションの解放を認識すると、自身の備えているATMAR Pテーブルより削除するように構成したので、不要になったATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を、その都度ATMスイッチのATMAR Pテーブルから削除することが可能となるため、ATMAR Pテーブルの内容を常に最新のものとしておくことができるばかりか、ATMAR Pテーブルが肥大化するのを防止することもできる効果がある。

【0134】請求項5記載の発明によれば、ATMスイッチがATMAR Pサーバに接続されている場合に、このATMAR PサーバにATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の登録を要求するメッセージを送信し、ATMAR PサーバはそのメッセージよりATMアドレスとIPアドレスを抽出して、そのATM端末のATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を自身のATMAR Pテーブルに登録するように構成したので、ATMスイッチが収容している複数のATM端末に

代わって、ATMAR PサーバのATMAR PテーブルにATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録することが可能となるため、ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を登録するためのメッセージを処理する機能をATM端末から省略することができるとともに、個々のATM端末がATMAR Pサーバに対してコネクションを設定する必要がなくなり、コネクション数(資源)を節減することができる効果がある。

【0135】請求項6記載の発明によれば、ATMスイッチは、ATM端末との間に接続性認識用のコネクションを設定する際に取得したATMアドレスとIPアドレスとの対応関係の削除を要求するメッセージを、当該接続性認識用のコネクション解放認識時に構成してATMAR Pサーバに送信し、ATMAR Pサーバはそのメッセージより抽出したATMアドレスとIPアドレスに基づいて、当該ATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を自身の備えているATMAR Pテーブルより削除するように構成したので、ATMスイッチがATMAR Pサーバに要求して、不要になったATMアドレスとIPアドレスとの対応関係をそのATMAR Pテーブルから削除することが可能となるため、ATMAR Pテーブルの内容を常に最新のものとしておくことができるばかりか、ATMAR Pテーブルが肥大化するのを防止することもでき、さらにはATMスイッチに実装されたATMAR Pテーブルの内容が更新されれば、その更新内容をATMAR PサーバのATMAR Pテーブルに即座に反映させることが可能になる効果がある。

【0136】請求項7記載の発明によれば、ATM端末がATMルータのようにIPサブネットワークを管理する機能を有し、そのIPサブネットワークへのルーティング機能を有する場合に、ATMスイッチやATMAR PサーバのATMAR Pテーブルに登録するIPアドレスとして、ATM端末が管理するIPサブネットワークのIPネットワークアドレスおよびネットマスクを使用することにより、ATM端末のATMアドレスとATM端末が管理するIPサブネットワークのIPネットワークアドレスの対応関係の登録/削除を行うように構成したので、ATMスイッチやATMAR Pサーバに登録するIPアドレスとして、IPサブネットワークアドレスが使用できるようになり、イーサネットなどの従来のネットワークを収容して複数のIPアドレスを管理するようなATMルータについても、1つのATMアドレスに代表させて登録することが可能となるため、ATMAR Pテーブルの必要記憶容量を削減することができる効果がある。

【0137】請求項8記載の発明によれば、ATMAR Pテーブルが実装されたATMスイッチに対して、起呼側のATM端末より被呼側のATM端末との間にコネクションの設定を要求するシグナリングメッセージを送信し、そのATMスイッチに、被呼側のATM端末のIP

アドレスと同一のIPアドレス、もしくは抽出した被呼側のATM端末のIPアドレスのIPネットワークアドレスと同一のIPネットワークアドレスに対応するATMアドレスを取得するためのシーケンスを代行させて、得られたATMアドレスをもとに起呼側のATM端末と被呼側のATM端末の間のコネクション設定を行うように構成したので、コネクション設定の要求に際して、ATMアドレスが未知であっても、ATMスイッチにて被呼側のATM端末のIPアドレスからATMアドレスへの変換が行なわれてコネクションが設定されるため、ATM端末よりATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を問い合わせ、IPアドレスからATMアドレスへ変換する機能を省略することができ、さらにその対応関係を記憶しておくための記憶容量等をATM端末から削減することが可能なATM通信方法が得られる効果がある。

【0138】請求項9記載の発明によれば、起呼側のATM端末がATMARPテーブルを備えたATMスイッチに直接接続されていない場合に、起呼側のATM端末のATMアドレスを起呼パーティ番号、起呼側のATM端末のIPアドレス等を起呼パーティサブアドレス、あらかじめ設定したATMスイッチのATMアドレスを被呼パーティ番号、被呼側のATM端末のIPアドレス等を被呼パーティサブアドレスとしたシグナリングメッセージを、ATM端末よりATMスイッチに送信し、ATMスイッチではそのシグナリングメッセージの被呼パーティ番号に基づいて、それが被呼側のATM端末との間にコネクション設定を要求するシグナリングメッセージであることを認識して、起呼パーティ番号から起呼側のATM端末のATMアドレス、起呼パーティサブアドレスからそのIPアドレスを抽出するとともに、被呼パーティサブアドレスから被呼側のATM端末のIPアドレスを抽出し、その被呼側のATM端末のIPアドレスと同一のIPアドレス、もしくは当該ATM端末のIPアドレスのIPネットワークアドレスと同一のIPネットワークアドレスに対応するATMアドレスをATMARPテーブルより取得し、それを被呼側のATM端末のATMアドレスとして、当該被呼側のATM端末との間のコネクションの設定を行うように構成したので、コネクション設定の要求に際して、ATMアドレスが未知であっても、起呼側と被呼側のATM端末のIPアドレスなどをシグナリングメッセージに設定してATMスイッチに通知すれば、ATMスイッチにおいて、被呼側のATM端末のIPアドレスからATMアドレスへの変換が行なわれてコネクションが設定されるため、ATM端末よりATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を問い合わせ、IPアドレスからATMアドレスへ変換する機能を省略することができ、さらにその対応関係を記憶しておくための記憶容量等をATM端末から削減することが可能になるなどの効果があり、またATMスイッチへ

のIPアドレスの通知にシグナリングメッセージの起呼パーティサブアドレスおよび被呼パーティサブアドレスを用いているので、これらの情報要素に含まれる情報に対して参照や変更を行なわない、従来からのATMスイッチをネットワーク内に介在させて接続することができる効果もある。

【0139】請求項10記載の発明によれば、起呼側のATM端末がATMARPテーブルを備えたATMスイッチに直接接続されている場合に、起呼側のATM端末のATMアドレスを起呼パーティ番号、起呼側のATM端末のIPアドレス等を起呼パーティサブアドレス、被呼側のATM端末とのコネクション設定を要求する旨を示すあらかじめ定義されたATMアドレスを被呼パーティ番号、被呼側のATM端末のIPアドレス等を被呼パーティサブアドレスとしたシグナリングメッセージを、ATM端末よりATMスイッチに送信し、ATMスイッチではそのシグナリングメッセージの被呼パーティ番号に基づいて、それが被呼側のATM端末との間にコネクション設定を要求するシグナリングメッセージであることを認識して、起呼パーティ番号から起呼側のATM端末のATMアドレス、起呼パーティサブアドレスからそのIPアドレスを抽出するとともに、被呼パーティサブアドレスから被呼側のATM端末のIPアドレスを抽出し、その被呼側のATM端末のIPアドレスと同一のIPアドレス、もしくは当該ATM端末のIPアドレスのIPネットワークアドレスと同一のIPネットワークアドレスに対応するATMアドレスをATMARPテーブルより取得し、それを被呼側のATM端末のATMアドレスとして、当該被呼側のATM端末との間のコネクションの設定を行うように構成したので、ATM端末よりATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を問い合わせ、IPアドレスからATMアドレスへ変換する機能を省略することができるとともに、その対応関係を記憶しておくための記憶容量等をATM端末から削減することが可能になり、さらにはATM端末にATMスイッチのATMアドレスをあらかじめ設定しておく必要もなくなるなどの効果があり、またATMスイッチへのIPアドレスの通知にシグナリングメッセージの起呼パーティサブアドレスおよび被呼パーティサブアドレスを用いているので、これらの情報要素に含まれる情報に対して参照や変更を行なわない、従来からのATMスイッチをネットワーク内に介在させて接続することができる効果もある。

【0140】請求項11記載の発明によれば、起呼側と被呼側のATM端末の間のコネクション設定を要求するシグナリングメッセージを、それらのATM端末が直接収容されていないATMスイッチで中継する際、当該ATMスイッチにて各ATM端末のATMアドレスおよびIPアドレスをそのシグナリングメッセージより抽出し、そのATMアドレスとIPアドレスの対応関係がA

TMARPテーブルに未登録であれば、当該対応関係をATMAR Pテーブルに、被呼側のATM端末からのコネクションの設定を許可する旨を示すメッセージを受信した時点で登録するように構成したので、中継するシグナリングメッセージよりATMアドレスとIPアドレスとの対応関係を取得して自身のATMAR Pテーブルに登録することが可能となり、当該ATMスイッチを介して行なわれる通信で用いられる、新たなATMアドレスとIPアドレスの対応関係を、そのATMスイッチに収容されているATM端末が通信を行う際に利用することが可能になる効果がある。

【0141】請求項12記載の発明によれば、ATMAR Pサーバに接続されたATMスイッチが、それ自身のATMAR Pテーブルから被呼側のATM端末のIPアドレスに対応するATMアドレスを取得できない場合に、被呼側のATM端末のIPアドレスに対応するATMアドレスをATMAR Pサーバに照会し、ATMAR Pサーバはそのメッセージより抽出した被呼側のATM端末のIPアドレスと同一のIPアドレス、もしくは当該ATM端末のIPアドレスのIPネットワークアドレスと同一のIPネットワークアドレスに対応するATMアドレスを、自身のATMAR Pテーブルより取得してATMスイッチに通知し、そのATMアドレスを被呼側のATM端末のATMアドレスとして、被呼側のATM端末との間のコネクション設定を行うように構成したので、ATMスイッチ内のATMAR PテーブルにおいてIPアドレスからATMアドレスへの変換ができなくとも、ATMAR PサーバよりそのATMアドレスを得ることができるため、他のATMスイッチに収容されているATM端末や、ATMAR Pサーバに対応関係を登録する従来のATM通信方法のATM端末に対しても、コネクション設定をすることが可能となる効果がある。

【0142】請求項13記載の発明によれば、アクセス制限管理テーブルをATMスイッチに持たせて、受信したシグナリングメッセージから抽出した、起呼側および被呼側のATM端末のIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報も含む）の各項目と、アクセス制限管理テーブルの各エントリ中のそれらとの一致を検索し、検索できれば、そのエントリの検索に使用した項目以外の項目のうちの当該エントリに設定されている項目と、シグナリングメッセージより取得した項目とを比較して、各項目とも一致した場合にはコネクション設定を拒否するように構成したので、起呼側ATM端末と被呼側のATM端末のIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報も）に基づいてコネクション設定を制限することが可能となり、ATM端末間のセキュリティを向上させることができる効果がある。

【0143】請求項14記載の発明によれば、アクセス制限管理テーブルをATM端末に持たせて、アクセス制限管理テーブルの検索、およびコネクション設定の拒否を当該ATM端末に行なわせるように構成したので、起呼側ATM端末と被呼側のATM端末のIPアドレスとIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報がある場合にはその情報も）に基づいてコネクション設定を制限することが可能となり、ATM端末間のセキュリティを向上させることができる効果がある。

【0144】請求項15記載の発明によれば、通信相手のATM端末との間にコネクション設定が行なわれた場合に、ATM端末はそのコネクション設定のためのシグナリングメッセージ中で指定した、起呼側のATM端末と被呼側のATM端末の、IPアドレスやIP上位層のプロトコル種別（IP上位層プロトコルにおけるポート番号などの情報があればその情報も）の各項目について、指定した値に一致するIPパケットのみをそのコネクションに対して送信し、また指定した値に一致しないIPパケットを当該コネクションから受信した場合にはそのIPパケットを廃棄するように構成したので、ATM端末において、コネクション設定時に指定した上記各項目に沿わない違法なIPパケットは廃棄されるため、ATM端末間のセキュリティを向上させることができる効果がある。

【0145】請求項16記載の発明によれば、IPパケットを通信相手のATM端末との間に設定されたコネクションから、指定した値に一致しない受信した場合には、さらにそのコネクションの解放も行うように構成したので、違法なIPパケットの通信が確認された場合には、そのコネクションが解放されるため、ATM端末間のセキュリティをより向上させることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるATM通信方法が適用されるATM-LANの構成例を示すブロック図である。

【図2】 実施の形態1におけるIPアドレスとATMアドレスの対応関係の登録手順を示すシーケンス図である。

【図3】 一般的なSETUPメッセージのフォーマットの概略を示す説明図である。

【図4】 SETUPメッセージの起呼パーティ番号フィールドのフォーマットを示す説明図である。

【図5】 SETUPメッセージの起呼パーティサブアドレスフィールドのフォーマットを示す説明図である。

【図6】 SETUPメッセージの被呼パーティ番号フィールドのフォーマットを示す説明図である。

【図7】 SETUPメッセージの被呼パーティサブアドレスフィールドのフォーマットを示す説明図である。

【図8】 ATMARPテーブルの構造を示す説明図である。

【図9】 実施の形態1における他網介在時のIPアドレス登録用のSETUPメッセージのアドレスフォーマットを示す説明図である。

【図10】 実施の形態1における直接接続時のIPアドレス登録用のSETUPメッセージのアドレスフォーマットを示す説明図である。

【図11】 この発明の実施の形態2におけるIPアドレスとATMアドレスの対応関係の削除手順を示すシーケンス図である。

【図12】 この発明の実施の形態3によるATM通信方法が適用されるATM-LANの構成例を示すブロック図である。

【図13】 実施の形態3におけるIPアドレスとATMアドレスの対応関係の登録手順を示すシーケンス図である。

【図14】 この発明の実施の形態4におけるIPアドレスとATMアドレスの対応関係の削除手順を示すシーケンス図である。

【図15】 この発明の実施の形態5におけるIPネットワークアドレス登録用のSETUPメッセージのアドレスフォーマットを示す説明図である。

【図16】 この発明の実施の形態6における接続の設定手順を示すシーケンス図である。

【図17】 実施の形態6における他網介在時の接続設定用のSETUPメッセージのアドレスフォーマットを示す説明図である。

【図18】 実施の形態6における直接接続時の接続設定用のSETUPメッセージのアドレスフォーマットを示す説明図である。

【図19】 この発明の実施の形態7によるATM通信方法が適用されるATM-LANの構成例を示すブロック図である。

【図20】 実施の形態7における接続の設定手順を示すシーケンス図である。

【図21】 この発明の実施の形態8における接続

の設定手順を示すシーケンス図である。

【図22】 この発明の実施の形態9で用いられるアクセス制限管理テーブルを示す説明図である。

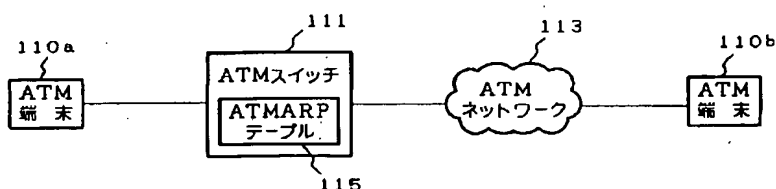
【図23】 従来のATM通信方法が適用されるATM-LANの構成例を示すブロック図である。

【図24】 従来のATM通信方法における接続の設定手順を示すシーケンス図である。

【符号の説明】

110a, 110b, 110c, 110d ATM端末、111, 111a, 111b ATMスイッチ、112 ATMARPサーバ、113 ATMネットワーク(ATMノード)、114, 115 ATMARPテーブル、330a, 330b IPアドレス登録用のSETUPメッセージ(ATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージ)、353a, 353b ATMARP Regist メッセージ(ATMARPサーバにATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求するメッセージ)、360a, 360b ATMARP Delete メッセージ(ATMARPサーバにATMアドレスとIPアドレスの対応関係の削除を要求するメッセージ)、370a, 370b, 370c, 380a, 380b, 380c, 380d, 380e 通信VC設定用のSETUPメッセージ(接続の設定を要求するシグナリングメッセージ)、382e CONNECTメッセージ(接続の設定を許可する旨を示すメッセージ)、355a, 395a ATMARP Requestメッセージ(IPアドレスに対応するATMアドレスを照会するメッセージ)、356a, 396a ATMARP Replyメッセージ(IPアドレスに対応するATMアドレスの照会に応答するメッセージ)、510, 610, 710, 810 起呼パーティ番号、520, 620, 720, 820 起呼パーティサブアドレス、530, 630, 730, 830 被呼パーティ番号、540, 740, 840 被呼パーティサブアドレス、900 アクセス制限管理テーブル。

【図1】

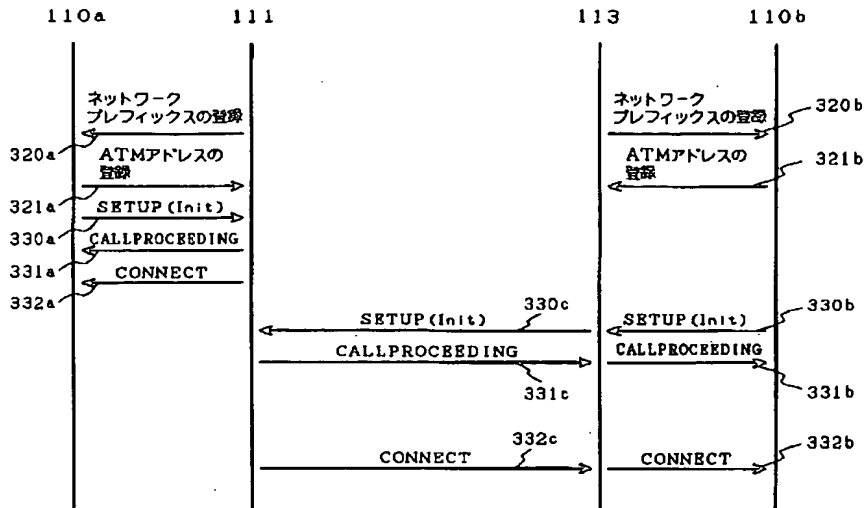


113: ATMネットワーク(ATMノード)

【図8】

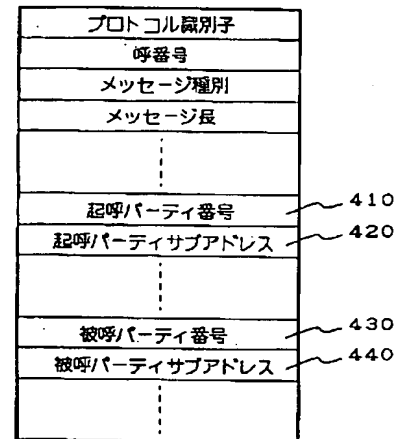
115a ATMアドレス	115b IPアドレス
ATM Addr. A	IP Addr. A
ATM Addr. B	IP Addr. B
⋮	⋮

【図2】

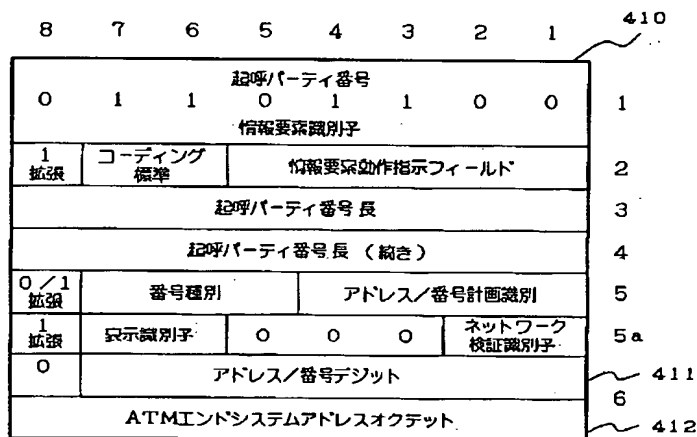


330a, 330b: IPアドレス登録用のSETUPメッセージ(ATMアドレスとIPアドレスの対応関係の登録を要求するシグナリングメッセージ)

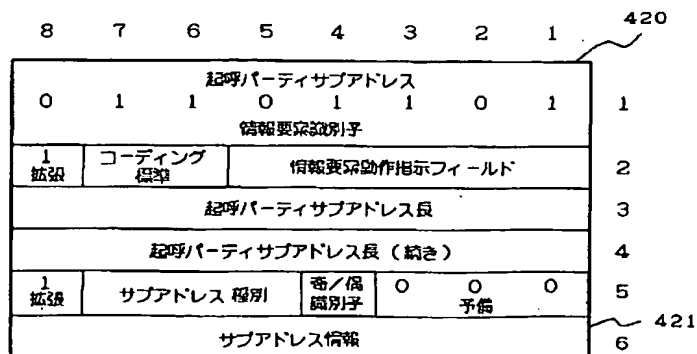
【図3】



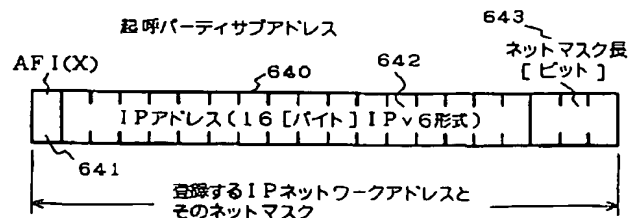
【図4】



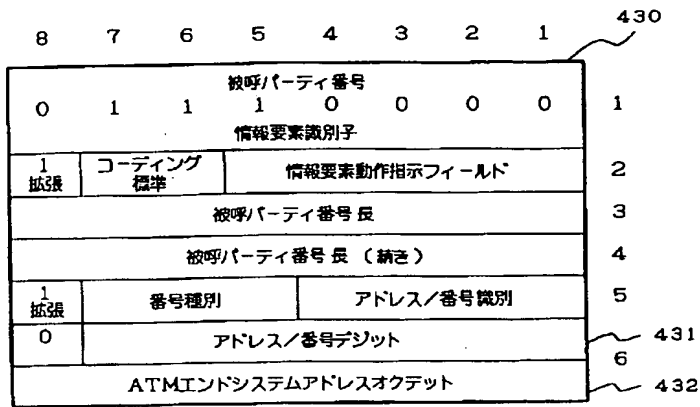
【図5】



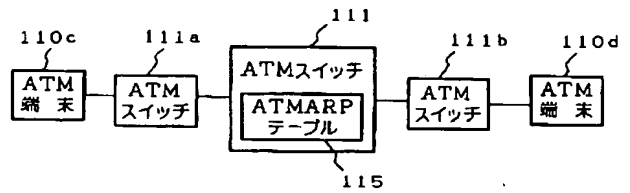
【図15】



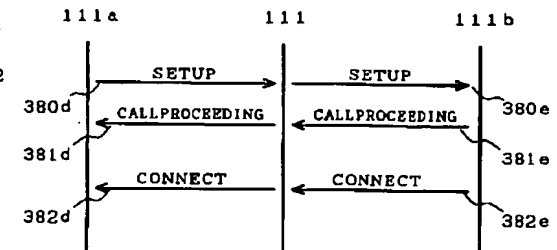
【図6】



【図19】



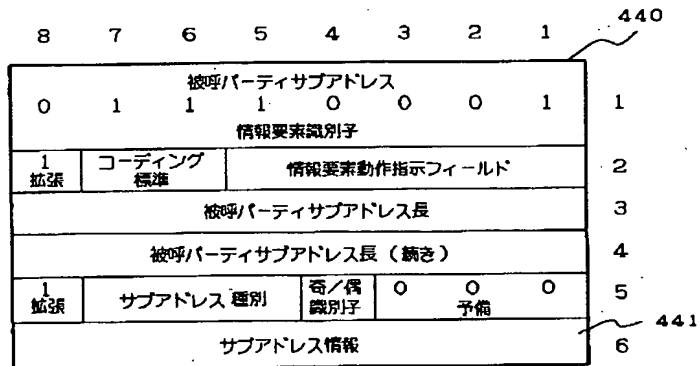
【図20】



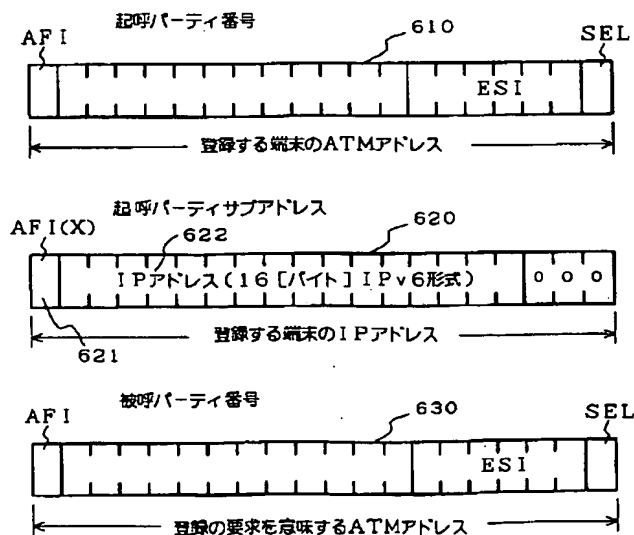
380d, 380e: 通信VC設定用のSETUPメッセージ
(コネクションの設定を要求するシグナリングメッセージ)

382e: CONNECTメッセージ
(コネクションの設定を許可する旨を示すメッセージ)

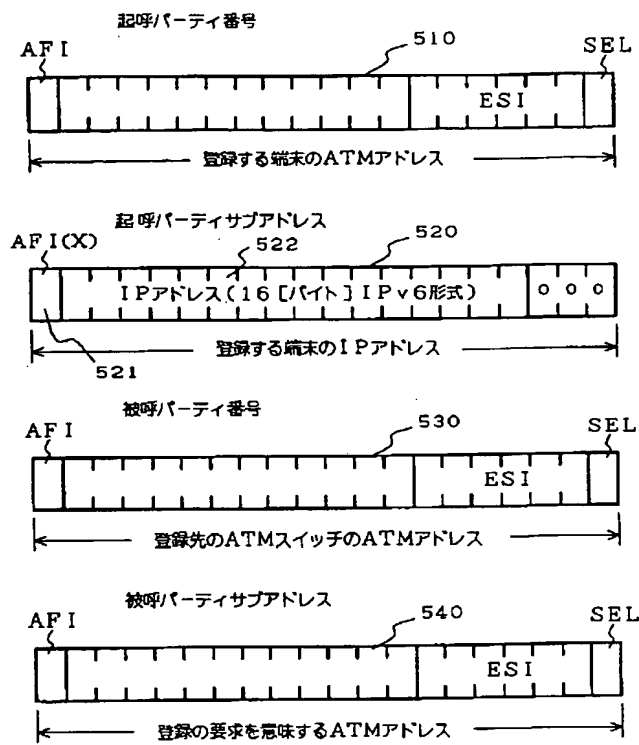
【図7】



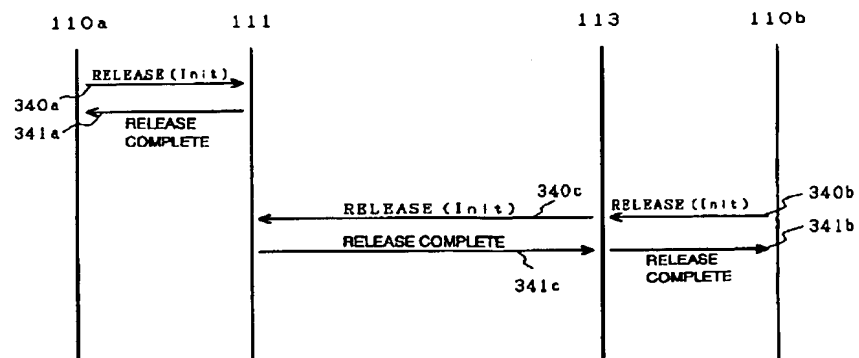
【図10】



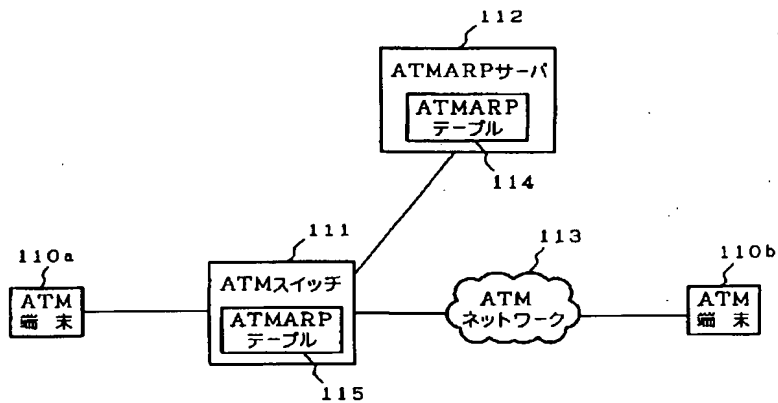
【図9】



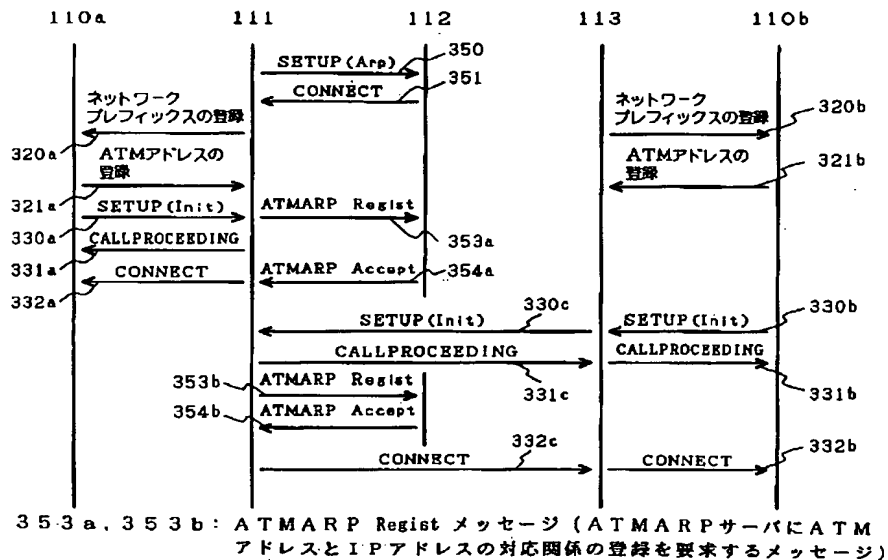
【図11】



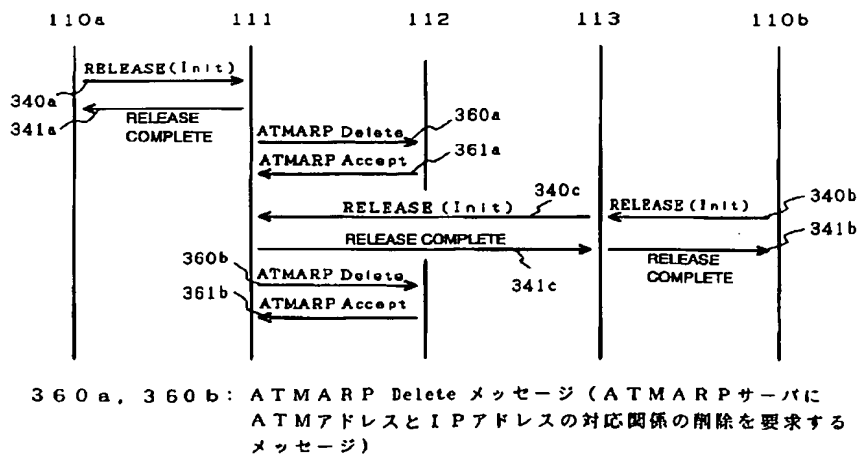
【図12】



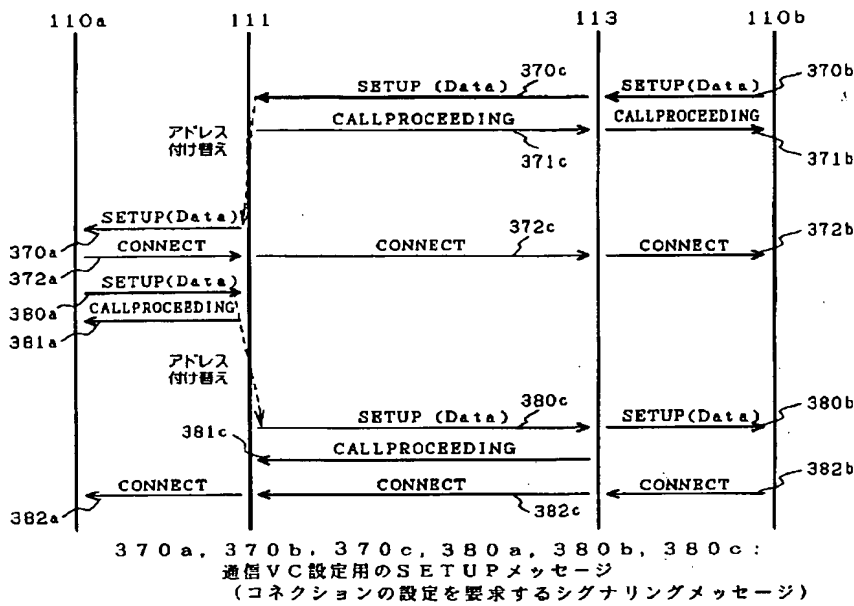
【図13】



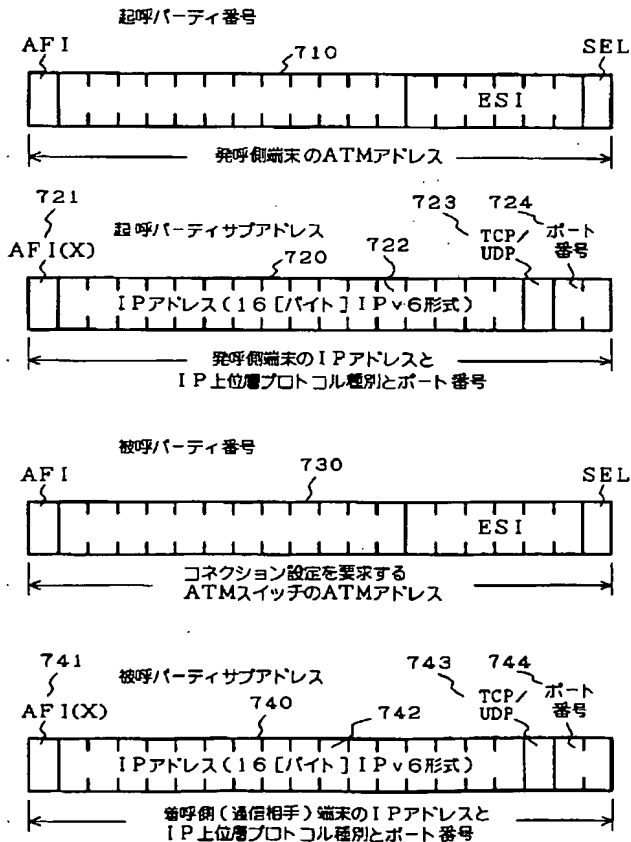
【図14】



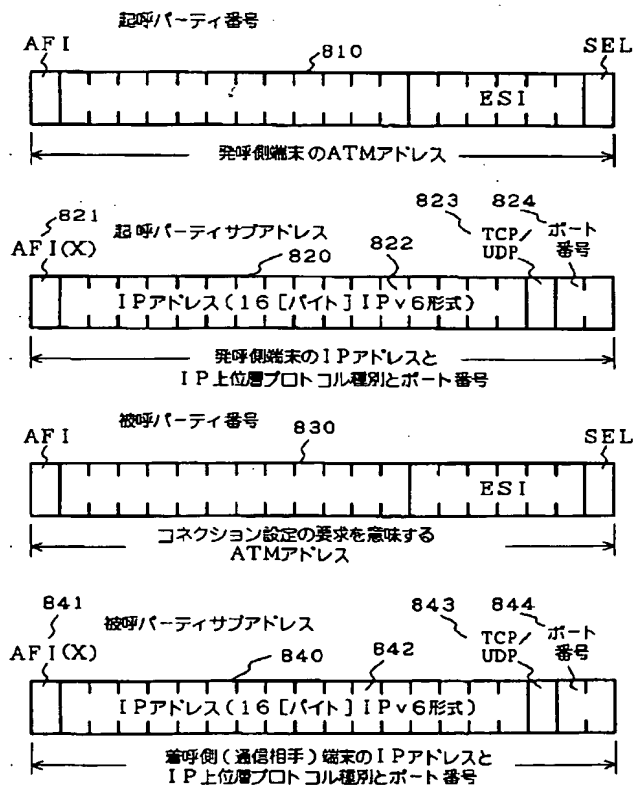
【図16】



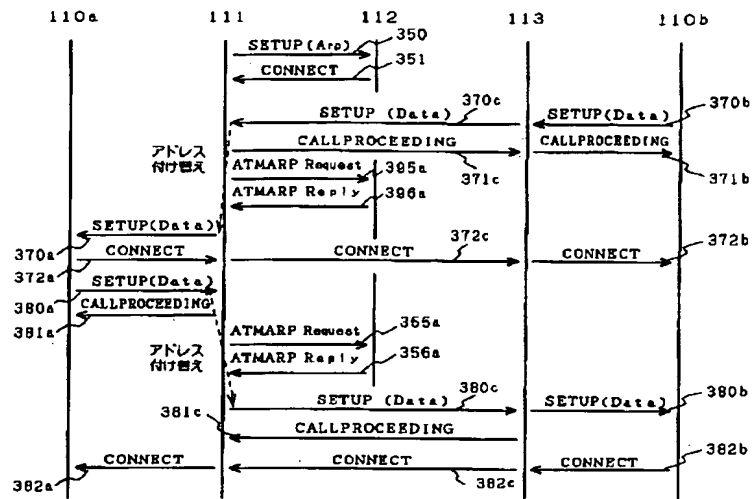
【図17】



【図18】



【図21】



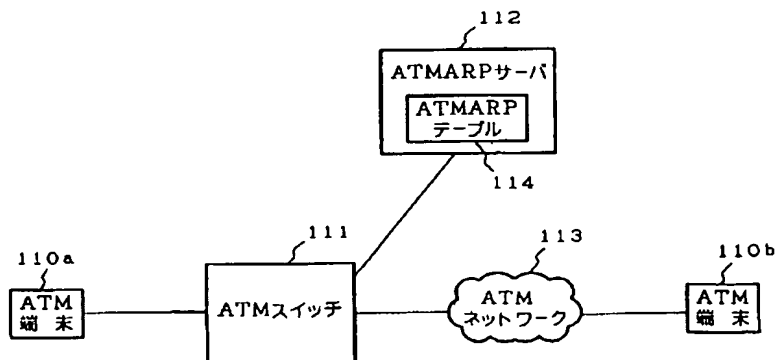
355a, 395a: ATARP Request メッセージ
 (IPアドレスに対応するATMアドレスを照会するメッセージ)
 356a, 396a: ATARP Reply メッセージ
 (IPアドレスに対応するATMアドレスの照会に回答するメッセージ)

【図22】

900 起呼側 IPアドレス	900a IP上位層プロト コル種別	900b ポートNo.	900c 被呼側 IPアドレス	900d IP上位層プロト コル種別	900e ポートNo.
IP Addr. A	TCP	Any No.	IP Addr. B	TCP	23
Any IP Addr.	UDP	69	IP Addr. A	UDP	69
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

900: アクセス制限管理テーブル

【図23】



【図24】

